Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2012

Micaela de Lurdes Martins Queirós

Desafios matemáticos: estratégia para o desenvolvimento do pensamento

Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2012

Micaela de Lurdes Martins Queirós

Desafios matemáticos: estratégia para o desenvolvimento do pensamento

Relatório de Estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, realizado sob a orientação científica da Prof.ª Doutora Marlene da Rocha Migueis, Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus pais pelo incansável apoio e pelo amor que sempre me garantiram.

o júri

Presidente

Prof. Doutora Maria Gabriela Correia de Castro Portugal
Professora Associada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Andreia Oliveira Hall
Professora Associada do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Marlene da Rocha Migueis
Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Mais uma etapa importante da minha vida finalizada, que resulta de muito esforço e dedicação. Ao longo deste percurso surgiram diversos obstáculos que só foram superados com o apoio de pessoas insubstituíveis que contribuíram e me acompanharam durante este caminho. Assim, antes de mais agradeço:

À minha orientadora Professora Doutora Marlene Migueis pelo apoio, pela amizade, pela orientação, pela disponibilidade e acompanhamento, pela paciência, pelas críticas e conselhos que me permitiram progredir e crescer tanto a nível profissional como pessoal.

À orientadora cooperante, professora Virgínia Almeida pelo modo como nos acolheu, pela confiança que me transmitiu, pela disponibilidade e apoio que sempre demonstrou e pela partilha de saberes que me permitiram obter conhecimentos fundamentais para o futuro que se avizinha.

Aos “meus meninos” do 4.º C que me faziam acordar e ir todos os dias para o estágio, com um sorriso rasgado no rosto, pelos momentos maravilhosos que me proporcionaram e a pela energia que todos os dias me transmitiam.

Aos meus pais pelo amor, pelo incansável apoio, pela amizade e carinho permanente, pela confiança que sempre depositaram em mim e por todos os esforços que realizaram, pois são o meu pilar e muito do que hoje sou devo-lhes a eles.

Ao meu irmão José Queirós, à minha cunhada Maria Melo, e aos meus sobrinhos Rita Queirós e Ricardo Queirós, pelo orgulho que nutrem por mim, pelo amor que sempre me garantiram e pelo apoio manifestado ao longo deste percurso.

À minha colega de estágio e grande amiga Nilza Neves, que me acompanhou desde o 1.º ano de licenciatura, pelo seu companheirismo, pela amizade, e por estar presente em todos os momentos da minha vida, tornando este percurso ainda mais especial.

À minha amiga Soraia Silva, pelo carinho e amizade, pelos conselhos e pela força que me transmitiu durante os momentos mais delicados.

À minha família, Maria Neto, António Freitas, Marisa Freitas, Vítor Meireles, Vitória Meireles, Mafalda Meireles, Rosa Neto, Carlos Monteiro, Carla Monteiro, Mariana Monteiro pela união, pelo apoio incondicional e por fazerem parte da minha vida e estarem presentes em todos os momentos.

Aos meus amigos Rui Reis, Sofia Rego, Lúcia Costa, Joana Silva, Susana Santos, Sara Calão pelas gargalhadas e alegria, pela amizade e pelos nossos momentos de partilha.

Agradeço ainda a uma amiga muito especial, Christine Martins, pela sua amizade, compreensão e apoio, ao longo destes anos.

palavras-chave

Desafios matemáticos, Atividade Orientora de Ensino, Trabalho colaborativo, Pensamento Teórico, Pensamento Empírico

resumo

No presente estudo, desenvolvido no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada I, na área curricular de matemática, procuramos compreender se os desafios matemáticos se constituem como estratégia para o desenvolvimento do pensamento dos alunos. Assim, os desafios matemáticos propostos, ao longo de quatro semanas, foram sempre realizados de forma colaborativa, de modo a que os alunos pudessem interagir, partilhar e confrontar ideias, com vista a superarem e solucionarem os desafios propostos. Pretendemos, com esta estratégia, organizar o ensino de modo a mobilizar o pensamento dos alunos, tornando-os mais críticos, autónomos e interventivos. Assim, a análise centrou-se não no resultado final, mas no processo pelo qual as crianças aprenderam a pensar para construírem as soluções aos diversos desafios matemáticos.

Ao longo destas atividades, os alunos, através do trabalho colaborativo motivaram-se e apropriaram-se dos conteúdos abordados, evidenciando aprendizagem. Além disso, a resolução destas atividades proporcionaram ainda aos diferentes elementos do grupo o desenvolvimento da autonomia e ainda a concretização de diferentes estratégias para superarem as dificuldades individuais e até mesmo do grupo. Assim, ao se priviligear atividades que contrariassem os exercícios rotineiros e de memorização, criamos a oportunidade de colocarmos o pensamento das crianças em movimento, permitindo-lhes desta forma estabelecerem ligação entre os conceitos compreendidos anteriormente, os desafios propostos e as soluções encontradas.

keywords

Mathematical Challenges, Guindance activity in education, Collaborative Work, Theoretical Thinking, Empirical Thinking

abstract

In this study, developed under the Supervised Teaching Practice I in the Mathematics area, we try to understand if the mathematical challenges constitute a strategy to the development of students' thinking. Thus, the proposed mathematical challenges over four weeks, were always conducted in a collaborative way, so that students could interact, share ideas and confront in order to overcome and solve the challenges proposed. We intend, with this strategy, organize education in order to mobilize the students' thinking, making them more critical, autonomous and interventional. Thus, the analysis centered not on the final result, but in the process by which children learned to think so they could built solutions to various mathematical challenges.

During these activities, the students, through collaborative work, motivated and appropriated the contents discussed, evincing learning. Furthermore, the resolution of these activities also provided the various elements of the group to develop autonomy and even the implementation of different strategies to overcome individual and group difficulties. In this way, when privileging activities that contradict routine and memory exercices, we create the opportunity to put the children's thinking in motion, in order to allow them to establish a linkage between the concepts previously understood, the proposed challenges and the dicovered solutions.

Índice

Índice de Quadros

Introdução

A entrada da criança na escolaridade constitui-se como uma etapa muito importante na sua vida, compreendendo um período que vai desde o 1.º ao 4.º ano de escolaridade, o que corresponde, portanto, ao 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). De acordo com o Ministério da Educação (2004), o 1.º CEB abrange todos os indivíduos e constitui-se como a primeira etapa da escolaridade obrigatória que visa o desenvolvimento e o progresso dos alunos preparando-os para uma intervenção útil e responsável na comunidade. Segundo Portugal (2008, p. 33) "aquilo que hoje somos tem muito a ver com o que aprendemos durante a nossa infância acerca de nós próprios, acerca dos outros, acerca do mundo que nos rodeia". A escola faz parte desse mundo das crianças e tendo em consideração que elas passam grande parte do seu tempo na escola é importante que os docentes proporcionem aos alunos experiências positivas, tornando a escola um lugar alegre, vivo e acolhedor, onde as crianças apresentem níveis de bem-estar elevados, onde realizem aprendizagens e partilhem conhecimentos, de modo a se formarem, de acordo com a mesma autora (2008), em cidadãos emancipados, responsáveis, autênticos, com espírito crítico e sentido de iniciativa.

A adaptação ao 1.º CEB nem sempre acontece ou constitui uma tarefa fácil, pois as regras e as obrigações criam a ideia de um processo de ensino-aprendizagem rotineiro inibidor da originalidade e da criatividade. Assim, o docente tem como função contrariar essa tendência criando estratégias ricas, diversificadas e lúdicas que promovam o gosto da criança pelas diferentes áreas curriculares. De facto, a aprendizagem é construída pelo aluno, mas cabe ao docente proporcionar estratégias que facilitem essa construção. Assim, de acordo com M. d. R. Migueis and Azevedo (2007, p. 18) é importante o docente "(…) esquecer os exercícios repetitivos e cansativos de outros tempos, e empreender uma nova forma de ensinar motivadora e desafiante." É necessário o docente ter consciência que o pensamento não se desenvolve a partir de atividades rotineiras nem de memorização, mas sim através de atividades que permitam aos alunos pensar, e que estimulam a sua capacidade crítica e reflexiva. É, portanto, fundamental pensar-se numa educação escolar que não limite o pensamento dos alunos, mas que, pelo contrário, ofereça condições que promovam o seu desenvolvimento e permitam a formação do pensamento teórico.

Com esse intuito, e no que se refere à área curricular da matemática, uma vez que foi nesse âmbito que a investigação se centrou, é importante que o docente ao longo do processo de ensino-aprendizagem organize as suas ações, de modo a promover situações-problema desencadeadoras de aprendizagens. Segundo, Moretti and Moura (2007), o docente ao usá-las como recurso didático cria no aluno uma necessidade de busca pela solução do problema. Assim, é importante referir que o docente ao organizar o ensino favorece e garante condições de aprendizagem aos alunos. Além disso, é importante o professor proporcionar momentos de trabalho coletivo em sala de aula, selecionando instrumentos adequados à promoção da autonomia e criatividade, uma vez que permitem o desenvolvimento do pensamento dos estudantes. O docente, ao promover trabalhos de cariz colaborativo, proporciona a troca de ideias e a comunicação, tornando o indivíduo mais crítico e interventivo.

Assim, o uso de desafios matemáticos deverá suscitar o gosto pelo trabalho colaborativo, proporcionando aos alunos o gosto pela descoberta da resolução, fomentando a sua curiosidade e as suas capacidades investigadoras. De acordo com M. d. R. Migueis and Azevedo (2007), o docente na resolução de problemas não se deve apenas centrar no produto final, ou seja no resultado da situação-problema, mas em todo o processo através do qual a criança aprende a pensar para encontrar a solução. Assim, é visível que este processo de busca pela solução exige tempo, contudo esse tempo que o docente proporciona é essencial para que as crianças construam os seus próprios conhecimentos.

Deste modo, o nosso objeto de estudo é compreender se os desafios matemáticos se constituem como estratégia para o desenvolvimento do pensamento das crianças, para tal tentamos compreender e analisar as diversas respostas das crianças, identificando as relações existentes no grupo, de modo a compreender se a dinâmica de grupo era facilitadora do desenvolvimento do pensamento.

É importante referir que houve, durante este estudo, um grande envolvimento tanto por parte do investigador e dos sujeitos investigados, sendo realizada uma observação participante, existindo, portanto, um contato direto e aprofundado com os sujeitos investigados. O investigador teve um papel primordial, uma vez que se constituiu como parte integrante, pois esteve presente em todas as atividades, tendo sido estas, intencionalmente, planeadas.

A presente investigação encontra-se dividida em duas partes. A primeira parte explicita o quadro teórico desta investigação e constitui-se dos dois primeiros capítulos.

O capítulo 1 refere-se ao Contexto da Prática Pedagógica Supervisionada I (PPS I). Neste é realizada uma breve caracterização do contexto, dando a conhecer as características do macro e micro contexto no qual implementamos o presente estudo. No mesmo capítulo, é ainda apresentado o Projeto de Intervenção, onde se descreve o modo como as intervenções foram organizadas, salientando-se as diversas estratégias utilizadas ao longo da Prática Pedagógica Supervisionada I, mostrando o percurso desenvolvido pelo investigador e pelos participantes.

Por sua vez, o capítulo 2 refere-se às orientações teóricas que sustentaram a implementação do projeto. Na sua concretização apoiamo-nos na teoria histórico-cultural, na teoria da atividade e no conceito de *Atividade Orientadora de Ensino*[1]*(AOE)* proposto por Manuel Oriosvaldo de Moura (1996). Este capítulo está dividido em três partes. Na primeira parte descreve-se a importância do desenvolvimento do pensamento, dado que é um aspeto que a escola e todo o agente educativo deve assegurar, pois, só desse modo permitirá aos alunos o desenvolvimento da sua autonomia e do seu espírito crítico. Na segunda parte é descrita a influência da matemática no desenvolvimento do pensamento teórico, uma vez que o nosso estudo é realizado no âmbito da área curricular da matemática. Na última parte apresenta-se uma proposta de ensino que permite o desenvolvimento do pensamento dos alunos e, nesse sentido, são apresentadas as características e a importância das *AOE* no ensino da matemática.

A segunda parte, capítulos terceiro e quarto, contempla a investigação realizada durante a Prática Pedagógica Supervisionada I, e por último, as conclusões. Deste modo, o capítulo 3 é dedicado à apresentação das opções metodológicas da investigação. Esta investigação é de caráter qualitativo e insere-se numa metodologia de estudo de caso com características de investigação-ação.

---

[1] Conceito desenvolvido por (Manuel Oriosvaldo de Moura, 1996), deste modo aparecerá ao longo do trabalho em itálico.

A descrição e análise dos dados ou desafios fazem parte do capítulo 4. Este está organizado em quatro partes que dizem respeito aos diferentes desafios matemáticos desenvolvidos ao longo de quatro semanas, durante a Prática Pedagógica Supervisionada I. Concluímos esta investigação refletindo sobre os principais resultados do estudo e sobre a nossa formação como futuras profissionais de educação.

PARTE I

Capítulo 1. Contexto de Prática Pedagógica Supervisionada I (PPS I)

A Prática Pedagógica Supervisionada I iniciou-se no segundo semestre do ano letivo 2010/2011 na escola EB1 da Glória, e foi neste contexto que se desenvolveu a investigação em questão. Torna-se pertinente, portanto, efetuar uma breve caracterização dos componentes que contribuíram, diretamente e indiretamente, para a realização deste estudo, dando a conhecer as características do espaço e do grupo e ainda as particularidades da turma. Só assim foi possível realizar uma prática pedagógica coesa que permitisse o movimento do pensamento dos alunos.

1.1 Macro contexto

A escola EB1 da Glória pertence ao agrupamento de escolas de Aveiro e acolhe, aproximadamente, trezentos e vinte alunos, iniciando a sua atividade na década de sessenta. No que diz respeito à arquitetura, esta escola é constituída por dois blocos distintos (bloco A e bloco B). Cada bloco contém seis salas de aula distribuídas por dois pisos, duas no piso inferior e quatro no piso superior. Todas as salas contêm, pelo menos, um computador com Internet e uma impressora multifunções, que são utilizados pelos professores sempre que necessário. Além das salas de aula, esta escola é ainda composta por quatro gabinetes, uma cozinha, pequenos espaços de arrecadação, dois quartos de banho para professores, oito para os alunos, e ainda por uma biblioteca e um ginásio. No que diz respeito ao espaço exterior, a escola da Glória tem um recinto exterior, vedado com grades de proteção, uma vez que a sua localização exige bastante segurança, pois situa-se no centro da cidade, num local de muito trânsito. Este recinto é alcatroado e nele existem dois telheiros, contém algumas árvores e espaços verdes, tem um campo de futebol e outro de voleibol, sem balizas, nem rede. Também se encontram marcados no recinto os jogos da macaca, do galo e do caracol. Os diferentes espaços encontrados na EB1 da Glória eram, de facto, importantes para os alunos, pois ofereciam uma variedade de recursos que tinham em consideração o bem-estar e desenvolvimento dessas crianças, sendo, o espaço exterior bastante pertinente dado que permitia que os alunos, durante o intervalo brincassem livremente. De acordo com Lopes (2004) embora o Brincar Social Espontâneo (BSE) seja ridicularizado pelos sistemas sociais, em todas as culturas, crianças e adultos continuam a brincar entre si. Segundo Zatz, Zatz, and Halaban (2006, p. 13) o brincar desempenha "(…) um papel fundamental na formação e no desenvolvimento físico, emocional e intelectual do futuro adulto." Deste modo, brincar torna-se essencial para as crianças, pois só assim elas descobrem o mundo à sua volta e aprendem a interagir com ele. Ao brincar as crianças aprendem a relacionar-se, a partilhar, a comunicar e a expressar as suas ideias e sentimentos, o que proporciona o desenvolvimento do raciocínio, da linguagem e da criatividade.

Além dos espaços que constituem todo o recinto escolar, esta escola encontra-se ladeada por alguns pontos importantes da cidade – o Museu de Aveiro e Sé Catedral a norte e o Parque da Cidade, Hospital e Universidade a sul. Todos estes locais são de fácil acesso aos alunos, sendo, por isso possível realizar atividades muito diversificadas, tornando a aprendizagem mais variada e lúdica. O Parque da Cidade de Aveiro foi um dos locais onde se realizaram algumas atividades, durante as intervenções, constituindo, por isso, num espaço propício ao desenvolvimento de diversas aprendizagens.

Sendo o tema do Projeto Curricular de Escola o "Património Histórico-cultural e Ecológico da Cidade de Aveiro", todos os locais referidos poderiam ter também um papel significativo no seu desenvolvimento, pois com o tema pretendia-se trabalhar a sustentabilidade, a revalorização dos espaços físicos da cidade, educar para os valores, entre outros aspetos. Este insere-se numa conceção de escola que se organiza com a participação de todos os que intervêm no processo educativo como agentes educativos. Se por um lado pretende envolver a escola como comunidade, por outro pretende contribuir para o sucesso dos alunos.

1.2 Micro contexto

Após a breve caraterização da escola EB1 da Glória, torna-se relevante caracterizar o espaço da sala de aula e ainda o grupo de crianças, na qual desenvolvemos a Prática Pedagógica Supervisionada I e com os quais realizamos a investigação.

Assim, relativamente à organização da sala verificamos que esta se encontrava organizada em três filas. Embora não considere esta disposição a mais prática, uma vez que dificulta a circulação pela sala de aula e o acompanhamento de todos os alunos, esta é aquela que melhor facilita a visualização para o quadro interativo presente nesta sala. Além disso, quando os alunos realizavam trabalho de grupo, estes organizavam-se da forma que mais se adequava ao grupo, muitas vezes, até de costas para o quadro. Por sua vez, quando o trabalho envolvia discussão e debate em plenário, os alunos posicionavam-se de modo, a terem uma visão mais ampla da sala e dos colegas, para que existisse uma maior facilidade de comunicação. Assim, a disposição das mesas na sala de aula, era flexível às diferentes necessidades e estratégias utilizadas, ao longo do dia, pelo professor responsável.

Por sua vez, no que concerne à turma do 4.º C, esta era constituída por 26 alunos, dos quais 11 eram do sexo feminino e 15 do sexo masculino, cuja idade predominante era os 9 anos, embora já existissem 7 alunos com 10 anos. Estes alunos foram acompanhados, na sua maioria, desde o primeiro ano pela professora Virgínia Almeida, o que poderá justificar a empatia e a relação de grande confiança existente entre ambos, mostrando-se a professora sempre disponível para ouvir os desabafos dos alunos e para lhes dar conselhos. Assim, é possível afirmar que existiam evidentes trocas afetivas e um clima de respeito entre a professora e os alunos.

Além disso, através dos debates e discussões que pudemos observar concluímos que nos encontrávamos perante uma turma constituída por alunos com sentido de iniciativa, com opinião bem fundamentada e facilidade de expressão capazes de fazer críticas construtivas e uma avaliação relativamente aos seus trabalhos e aos dos colegas. Durante a fase de heteroavaliação dos trabalhos os alunos eram capazes de aceitar as críticas, encarando-as como aspetos que poderiam melhorar nos próximos trabalhos. Estes alunos demostraram ainda capacidade em dominar, com muita facilidade, as Novas Tecnologias de Informação e revelaram muita facilidade na realização de trabalhos de grupo, apresentando, a maioria dos alunos, poder de análise e síntese e capacidade em encontrarem estratégias para ultrapassarem autonomamente as suas dificuldades.

De forma a conhecermos melhor a turma, optamos por utilizar as escalas de bem-estar e implicação[2] (Portugal & Laevers, 2010). Com o seu preenchimento foi possível obter uma visão global da turma. Pudemos observar que o grupo demostrava, em geral, elevados níveis de bem-estar e implicação nas atividades e tarefas propostas. Apenas um aluno se

---

[2] As escalas de bem-estar e implicação encontram-se presentes no livro "Avaliação em Educação Pré-escolar: Sistema de Acompanhamento das Crianças" (SAC) de Gabriela Portugal e Ferre Laevers, onde são facultadas diversas fichas, cujo preenchimento, permite obter uma avaliação individual de cada criança e do grupo em geral. Embora seja um instrumento de avaliação adequado à educação pré-escolar, pode ser no entanto adaptado ao 1.º CEB.

encontrava assinalado no nível 2 de bem-estar e implicação e um outro num nível intermédio, ou seja nível 3 de bem-estar. Embora este sistema de avaliação tenha sido desenvolvido para avaliar os níveis de bem-estar e implicação na educação pré-escolar, consideramos que pode ser adaptado ao 1.º Ciclo de Ensino Básico (CEB), dando-nos elementos importantes para a análise dos dois parâmetros referidos.

Para a concretização desta caracterização as observações realizadas numa primeira fase foram fundamentais, pois permitiram-nos conhecer os alunos e descobrir estratégias de ensino, de modo a evoluirmos como pessoas e profissionais. É essencial que a função do docente não passe apenas por transmitir a informação aos alunos, assim, é importante o professor criar condições que permitam os alunos crescerem a interpretarem as suas necessidades, de modo a desenvolverem-se plenamente. Deste modo, ao longo deste percurso, tivemos sempre em consideração o desenvolvimento dos alunos e o aumento do bem-estar e da implicação do grupo.

1.3 Projeto de intervenção

A Prática Pedagógica Supervisionada encontra-se dividida em quatro fases:

- Fase I: Observação dos contextos de ação;
- Fase II: Intervenções intencionais, de curta duração;
- Fase III: Intervenção-ação individual com a duração de um dia completo alternada entre os elementos do grupo;
- Fase IV: Intervenção-ação individual com a duração de dois dias e meio alternada entre os elementos do grupo.

É, portanto visível que as intervenções decorreram de forma contínua, verificando-se uma evolução no que se refere à responsabilidade das intervenções. Isto é, a responsabilidade das intervenções foi evoluindo da responsabilidade do grupo de Prática Pedagógica, até à responsabilidade individual de cada um dos elementos.

A fase I refere-se à fase de observação dos contextos e da realidade. Esta fase teve como objetivo compreendermos o contexto onde estavamos inseridas, pois só assim seríamos capazes de selecionar as estratégias de ensino mais adequadas aos diferentes alunos e que dessem resposta aos interesses do grupo. Assim, nesta fase percebemos que, para que o processo de ensino-aprendizagem ocorresse de forma estruturada, seria importante planificar as atividades, tendo em consideração o grupo de alunos e o contexto no qual estavam inseridos. Deste modo, compreendemos que ao planificar teríamos de procurar dar resposta, nas fases posteriores, às diferentes necessidades e aos interesses do grupo em questão, tendo também em consideração a gestão do tempo. Pois tornou-se necessário organizarmos as planificações, embora de forma flexível, de acordo com o horário escolar, que obedecia à carga horária estabelecida pelo Decreto-lei nº209/2002. Neste é declarado que os alunos do 1.º CEB devem ter uma carga horária de 25 horas de trabalho semanal, devendo estas horas ser distribuídas de forma equilibrada ao longo da semana e desenvolvidas de uma forma articulada. O Quadro 1 representa o horário semanal, sendo o seu cumprimento obrigatório.

<table>
<tr><th>HORAS</th><th>2.ª Feira</th><th>3.ª Feira</th><th>4.ª Feira</th><th>5.ª Feira</th><th>6.ª Feira</th></tr>
<tr><td rowspan="3">09:00
às
12:00</td><td rowspan="2">Língua Portuguesa</td><td>Estudo do Meio</td><td rowspan="2">Matemática</td><td>Educação Física</td><td rowspan="3">Língua Portuguesa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Matemática</td><td rowspan="2">Matemática</td></tr>
<tr><td>Matemática</td><td>Expressão Musical</td></tr>
<tr><td>12:00
às
13:30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">13:30
às
15:30</td><td rowspan="3">Estudo do Meio</td><td rowspan="2">Língua Portuguesa</td><td>Língua Portuguesa</td><td>Língua Portuguesa</td><td rowspan="2">Estudo do Meio</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Expressão Dramática</td><td rowspan="2">Estudo do Meio</td></tr>
<tr><td>Expressão Plástica</td><td>Expressão Plástica</td></tr>
<tr><td>15:30
às
17:30</td><td>Apoio ao Estudo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Quadro 1 - Horário Semanal

Apesar de ser obrigatório o horário escolar, neste período de observação reparou-se que a docente o usava como ponto de referência, utilizando-o de forma flexível, consoante os conteúdos e as necessidades dos alunos. Recorria a ele para a gestão do tempo e para a organização da intervenção, uma vez que este permitia que as áreas fossem conciliadas de forma interdisciplinar. Deste modo, o horário escolar foi um instrumento de trabalho importante para a nossa orientação e da professora titular, relativamente à organização e planeamento de tarefas.

Ao longo da fase I foi possível observar, ainda, algumas das rotinas utilizadas pela docente. Estas são atividades regulares que estavam dependentes das opções pedagógicas do professor. Assim, no início de cada aula verificou-se que a professora optava por escrever o plano de aula no quadro com as áreas que iria abordar ao longo do dia. Além disso, à segunda-feira a docente proporcionava aos alunos diálogos, acerca das novidades do fim de semana. Estes diálogos permitiam que os alunos partilhassem as suas experiências do fim de semana, possibilitando ao professor um maior conhecimento dos alunos e a integração das vivências extraescolares no contexto de sala de aula.

Durante as aulas, observou-se ainda que a docente se apoiava, várias vezes, em situações ou objetos concretos para explicar conteúdos em que os alunos tinham maior dificuldade de perceção, tornando assim, mais fácil a sua compreensão e posterior aprendizagem. Além disso, verificou-se que a professora, em todas as aulas, tentava dar apoio a todos os alunos, tendo em atenção o ritmo de trabalho dos alunos com maior dificuldade. Deste modo, percebemos que esta adequava as suas intervenções às necessidades de cada aluno. Os trabalhos de grupo que a docente proporcionava constantemente aos alunos eram também um outro aspeto que ressaltava na organização das aulas. Para a concretização destes trabalhos a docente apelava constantemente ao uso das novas tecnologias, tornando-os mais preparados para as próximas etapas escolares. Observou-se, ainda, que esta também promovia momentos de auto e heteroavaliação, com o intuito dos alunos se consciencializem dos respetivos percursos de aprendizagem. Deste modo, tal como Portugal and Laevers (2010) defendem a docente promovia constantemente a autonomia das crianças, oferecendo-lhes oportunidades para realizarem escolhas e respeitando as opiniões e avaliações realizadas, tanto aos seus trabalhos como aos trabalhos dos colegas.

Além disso, a professora encontrava-se sempre atenta aos diferentes ritmos de aprendizagem das crianças, sendo capaz de intervir, individualmente de modo a estimular a ação, o pensamento e a comunicação dos alunos, estando as suas intervenções de acordo com os interesses e perceções do grupo. Era, ainda, visível o elevado grau de empatia entre o grupo e a professora, mostrando-se esta sempre afetuosa e sensível aos sentimentos e emoções dos alunos, verificando-se um grande à-vontade das crianças, na sua presença.

A fase II refere-se às intervenções intencionais de curta duração. Com o intuito de motivarmos os alunos, decidimos iniciar a Prática Pedagógica com atividades de cariz prático e lúdico, proporcionando aos alunos momentos de lazer, com aprendizagens significativas, uma vez que todos participaram e se implicaram. De facto, tal como afirma Salomão (2007, p. 6) “A incorporação de brincadeiras, jogos e brinquedos na prática pedagógica podem desenvolver diferentes atividades que contribuem para inúmeras aprendizagens e para a ampliação da rede de significados construtivos tanto para crianças como para os jovens.” Logo a ludicidade deve ser entendida como uma necessidade do ser humano, e não como uma diversão, pois as atividades de cariz lúdico, proporcionam o desenvolvimento social, cultural e pessoal da criança, facilitam a comunicação, a construção de conhecimento, propiciam uma aprendizagem espontânea e natural e estimulam o espírito crítico e a criatividade. Portanto, o lúdico deve estar presente ao longo de todo o processo de ensino-aprendizagem.

A fase III diz respeito à intervenção individual de cada um dos elementos do grupo de Prática Pedagógica. Esta fase tem a duração de um dia e as intervenções são alternadas, diariamente, entre os elementos.

Finalmente a fase IV refere-se à intervenção individual com a duração de dois dias e meio, sendo esta alternada, semanalmente, entre os elementos do grupo.

Apesar das intervenções estarem organizadas em três fases, na prática de aula não é evidente a distinção dessas fases, pois as intervenções foram sequenciais, havendo sempre um trabalho contínuo e colaborativo entre os diferentes elementos.

Assim, foi visível que ao longo das três fases de intervenção, na realização de atividades, a dinâmica de trabalhos em grupo foi a que mais vezes privilegiamos. De facto, o trabalho colaborativo permite uma aprendizagem mais significativa, num processo de interação constante, no qual todos são responsáveis pela aprendizagem e desenvolvimento dos envolvidos. Segundo Damiani (2008) as atividades realizadas colaborativamente oferecem vantagens, que não ocorrem em ambientes de aprendizagem individualizada. Deste modo, afirma-se que o diálogo e a interação com os outros são uma mais-valia no processo de ensino-aprendizagem, pois permitem o desenvolvimento da socialização, da aquisição de novos conhecimentos e, consequentemente, o aumento dos níveis de implicação e bem-estar dos alunos, o que contribui para o aumento da motivação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, verificou-se que, com este tipo de estratégia, os alunos com mais dificuldades eram apoiados e incentivados pelos restantes elementos, aumentando, desta forma, a sua autoestima e autonomia. No caso particular dos desafios matemáticos era visível o empenho desses alunos em compreender o raciocínio dos colegas e, quando tal não acontecia, estes não hesitavam em questionar o grupo, que por sua vez, se esforçava para que todos os elementos acompanhassem a resolução do desafio.

Tendo por base a dinâmica colaborativa foram realizadas também, ao longo das fases de intervenção, trabalhos de cariz experimental, que são definidos como "(…) atividades práticas onde há manipulação de variáveis (…)" (Martins et al., 2007, p. 36). Segundo estes autores, existe uma crescente necessidade em se promover uma educação científico-tecnológica de base para todos, desde os primeiros anos de escolaridade (…). E nesta perspetiva defende-se "(…) que a escola básica terá sempre que veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos e do processo e natureza da Ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas" (2007, p. 17), pois só deste modo a escola despertará a curiosidade das crianças e construirá uma imagem positiva e refletida das ciências, o que aumentará o entusiasmo e interesse dos alunos por esta área. De facto, este tipo de estratégias contribuíam para a construção de conhecimentos e conceitos científicos, apresentando os alunos, durante estas atividades, elevados níveis de implicação e participação.

Durante as aulas práticas, considerou-se importante os alunos apresentarem, antes da execução da experiência, as suas previsões, de modo a numa fase posterior executarem a experiência com o intuito de se verificar a veracidade das suas previsões. Após a realização da experiência os alunos discutiam em plenário sobre o observado, pois a discussão e a partilha de ideias, para o grande grupo permitia aos alunos confrontarem os diferentes resultados.

Na realização destas atividades tivemos, também, em atenção a utilização de material laboratorial, uma vez que é importante, antes de ingressarem no 2.º ciclo, os alunos terem um contato, com estes. Contudo, antes de iniciarmos as experimentações deveríamos ter alertado a turma para os perigos da má utilização dos materiais laboratoriais, tendo disponibilizado as normas de segurança.

As saídas ao exterior foram também uma estratégia que permitiu aos alunos realizarem, com bastante motivação, aprendizagens fora do contexto formal de sala de aula. Ao longo das diversas semanas de estágio foram concretizadas várias saídas ao ar livre, duas das quais organizadas por nós. A primeira saída consistiu numa ida ao Parque Infante D. Pedro, no qual foi realizado o tempo de recreio. Durante este momento foi possível percebermos o nível elevado de bem-estar da maioria dos alunos, e conhecer os alunos em contextos diferentes. Após o tempo de intervalo solicitamos que, através dos cinco sentidos, os alunos escrevessem as palavras que o ambiente lhes suscitava. Numa fase posterior, no contexto de sala de aula, os alunos organizaram-se em díades e construíram poemas com as listas de palavras que tinham registado ao longo da manhã. Após trinta minutos, foi realizada a apresentação dos mesmos, e as devidas correções de ortografia, pontuação e construção frásica. Esta tarefa deu-nos a oportunidade de observar a importância de realizar tarefas em locais propícios para a criação de textos criativos, pois os poemas estavam, na sua maioria muito bem construídos, imaginativos e refletiam o trabalho desenvolvido no parque.

Por sua vez, a segunda saída ao Parque Infante D. Pedro teve como intuito sensibilizar os alunos para o tema da poluição. Aquando da chegada ao parque distribuímos por cada grupo três sacos de plástico transparente para apanharem o lixo e um saco maior, preto, para colocarem o lixo que encontravam. Seguidamente foi-lhes solicitado que, durante esta atividade, realizassem registos escritos e fotográficos para, numa fase posterior, elaborarem um cartaz apelativo, em relação ao tema da poluição. Consideramos que esta foi uma tarefa bastante prazerosa para os alunos, pois mostraram-se com níveis de bem-estar e implicação muito elevados, uma vez que são crianças com uma elevada consciência ecológica. Mais uma vez concluímos que os alunos realizaram aprendizagem, que em contexto de sala de aula não aconteceria, sendo esta mais significativa para o seu futuro como cidadãos ativos. Além disso, cabe à escola, segundo Madeira Sousa Freitas Barbosa Ayres (2009, p.1) "(…) sensibilizar os [alunos] para que ajam de modo responsável e com consciência, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro." Deste modo, esta estratégia foi uma boa forma de os sensibilizar, pois deu-lhes a oportunidade se depararem com uma realidade bem próxima deles.

No que diz respeito às áreas curriculares lecionadas, foi na área curricular de língua portuguesa que subsistiu a nossa maior dificuldade, tanto na preparação e planificação como no seu desenvolvimento, uma vez que não foi fácil tornar as aulas criativas e interessantes, de modo a estimular os alunos e apresentar aulas lúdicas. Assim, foi nesta área que inicialmente surgiu um nível de implicação mais baixo, pois os alunos passavam algum tempo distraídos com os assuntos que os rodeavam. No entanto, com algumas indicações da professora cooperante e algumas informações retiradas de livros do Programa Nacional de Ensino do Português, houve uma melhoria notável no que diz respeito às atividades de língua portuguesa. Contudo, ainda julgamos haver algumas lacunas no que diz respeito ao ensino desta área curricular, sentindo assim necessidade de formação no que diz respeito ao ensino da língua portuguesa.

Porém ao longo da prática pedagógica, as atividades de escrita criativa, foram aquelas às quais demos mais enfâse, pois consideramos importante os docentes proporcionarem atividades onde os alunos possam, afirmar a sua maneira de ser, mostrando a sua identidade e imaginação (Damas, 2006). Segundo esta autora, a escrita criativa constitui-se como uma das melhores formas de estimulação do pensamento e da imaginação. Por isso, foram proporcionados aos alunos diversas atividades de construção de histórias, bandas, reportagens, notícias, entre outras.

Relativamente à área da matemática optou-se por, na segunda fase, se dedicar um dia por semana à resolução de desafios matemáticos, em grupo. Estes desafios de matemática, apelidados de "Desafios Embruxados", foram realizados todas as quartas-feiras, ao longo das fases II e III da prática pedagógica. Para a introdução desta estratégia realizou-se uma pequena dramatização, de modo a motivar os alunos a participarem, criando assim um motivo para a resolução dos desafios. Inicialmente houve receio deste tipo de estratégia ser demasiado infantil para o grupo em questão, pois a dramatização da tarefa girava em torno do tema das bruxas e, durante a dramatização, uma das estagiárias disfarçou-se de bruxa e solicitou ajuda à turma para igualarem as unidades de medida dos ingredientes, presentes nas "receitas embruxadas". Esta atividade de iniciação foi bastante acessível para as crianças, que a resolveram sem qualquer dificuldade. De facto a introdução de uma personagem "A Bruxa Nini", foi bastante cativante e motivadora para os alunos, que interagiram e participaram de forma positiva. Deste modo, concluiu-se uma vez mais que o lúdico e o imaginário não devem ser apenas importantes no pré-escolar, mas sim ao longo do percurso escolar das crianças.

A introdução dos “Desafios Embruxados” ocorreu por considerarmos que uma prática letiva baseada na introdução de atividades repetitivas e rotineiras proporcionam uma perspetiva limitada da matemática, tendo por isso sérias implicações no relacionamento das crianças com a disciplina. De acordo com Veia (n.d), estas situações permitem à criança a construção de conhecimentos matemáticos, através de uma integração ativa de ideias e conhecimentos, proporcionam momentos de partilha e reflexão e ainda a competição entre os diferentes grupos, uma vez que a vontade de ganhar era elevada.

No final da fase III, ao se refletir sobre a prática considerou-se importante dar continuidade a esta estratégia, pois foi visível a grande adesão e implicação dos alunos, com este tipo de atividades. Além disso, atualmente é defendido o desenvolvimento do pensamento, e tal é improvável através de realização de tarefas rotineiras, que apenas levam os alunos a repetirem, de forma mecânica a resolução de um exercício para outro.

Assim, conscientes da importância das situações-problema, desenvolveram-se também, ao longo da fase IV, este tipo de atividades. Deste modo, os desafios matemáticos realizados ao longo da fase II, III e IV tiveram como principal objetivo, proporcionar aos alunos situações que os colocassem a pensar matematicamente, desenvolvendo o seu pensamento.

Tal como já referido, ao longo das intervenções teve-se também em consideração o uso das novas tecnologias. Deste modo, as atividades não se prenderam exclusivamente com a exploração dos conteúdos do programa, mas também com o desenvolvimento do aluno como cidadão, promovendo a sua capacidade de iniciativa, espírito crítico, tomada de decisões e autonomia. Assim, para a maioria das aulas lecionadas tivemos o cuidado de usar as novas tecnologias, tentando elaborar aulas inovadoras, dinâmicas, através da apresentação de imagens, vídeos e fotos. Após a formação de quadros interativos foram realizadas atividades mais apelativas e interativas. Todas estas estratégias enriqueceram o processo de aprendizagem, uma vez que se verificou um nível de implicação mais elevado durante a utilização do quadro interativo, notando-se os alunos mais motivados em participarem e irem ao quadro. De acordo com Spínola (2009) a introdução destes suportes tecnológicos no ambiente escolar permite ao professor diversificar estratégias, proporcionando momentos de aprendizagem inovadores, que estimulam e aumentam, nos alunos o nível de participação, o interesse, o empenho e a motivação na aquisição de novos conhecimentos. Segundo Glover and Miller (2001), a introdução destes recursos torna o processo de ensino-aprendizagem mais flexível e interativo. Assim, a sua utilização permite ao docente conduzir a aprendizagem de modo efetivo, dando-lhe a possibilidade de controlar o computador através do ecrã do quadro.

Neste sentido, compreende-se que o ato de ensinar e aprender tem vindo a modificar-se, pois cada vez mais se verifica a introdução das novas tecnologias, em contexto de sala de aula. Isto surge com o intuito de responder às exigências da sociedade que nos encontramos inseridos, uma vez que a utilização dos novos meios de comunicação contribui para a integração do homem na sociedade.

E com esse intuito, teve-se em consideração, nas diversas estratégias realizadas, o usufruto consubstancial da utilização destes recursos, pois estes contribuíram significativamente no aumento dos níveis de bem-estar e implicação do grupo. Deste modo, as diversas atividades desenvolvidas, ao longo das três fases de intervenção, tiveram sempre em vista o interesse, a implicação, e o estímulo da autonomia, empenho e criatividade de todos dos alunos.

A Prática Pedagógica tornou-se, assim, uma experiência que ofereceu a oportunidade ao investigador/professor planear, produzir, executar e avaliar atividades práticas, sobre as diferentes áreas, para crianças do 4.º ano do 1.º CEB e ainda a oportunidade de realizar um estudo mais aprofundado e pertinente sobre a importância dos desafios matemáticos, para as crianças do 4.º ano.

Durante as últimas quatro semanas de estágio, cada uma de nós teve a possibilidade de lecionar, como já referido, dois dias e meio seguidos por semana. No entanto, este tempo continuou a ser demasiado curto, não possibilitando a conclusão de todas as atividades. Seria, sem dúvida, uma aprendizagem mais completa, poder lecionar durante todo o tempo letivo ou desde o início do ano letivo, assim como participar nas reuniões e conhecer melhor os encarregados de educação, pois só assim seríamos capazes de compreender e dar resposta, de modo mais eficaz, às necessidades de cada aluno.

Apesar da realização das planificações e avaliações serem independentes de cada uma das áreas e da existência de um horário definido pelo Ministério de Educação, que tentamos seguir, cada uma das áreas não foi trabalhada singularmente. Pelo contrário, existiu sempre uma preocupação em interligar todas as disciplinas, permitindo uma conexão entre todas as áreas do conhecimento.

Neste sentido, o objetivo principal deste estudo é compreender se os desafios matemáticos se constituem como estratégia para o desenvolvimento do pensamento das crianças.

Capítulo 2. Enquadramento teórico

Na sociedade em que nos encontramos inseridos, a escola é vista como uma instituição indispensável para o desenvolvimento e bem-estar das pessoas, das organizações e das sociedades. Deste modo é-nos exigido, como futuros profissionais de educação, formar cidadãos capazes de compreender o mundo em que vivem e de intervir de forma crítica e responsável na vida social. Para tal, os docentes têm um papel fundamental pois devem proporcionar um ambiente educativo capaz de formar cidadãos críticos e interventivos. Nesse sentido, torna-se fundamental refletir sobre a importância do desenvolvimento do pensamento nas crianças, pois só dessa forma serão capazes de responder, futuramente, às exigências impostas pela atual sociedade.

2.1 Desenvolvimento do pensamento

Diferentes teorias abordaram diferentes aspetos do processo ensino-aprendizagem: a relação educativa (Bruner, 1980), o desenvolvimento cognitivo (Piaget, 1977) e (Bruner, 1980), os processos sociais (Bandura, 1999), o desenvolvimento do pensamento, (Vygotsky, 1999), (Leontiev, 1978), (Davidov, 1982) etc. De acordo com Medviediev (1991) o desenvolvimento psíquico da criança, e consequentemente o seu desenvolvimento intelectual, é fruto de um lento e longo trabalho de aquisição de procedimentos e modos de ação, construídos ao longo do decorrer da história. Tal pressuposto é referente à perspetiva histórico-cultural, na qual o desenvolvimento do psiquismo ocorre através da apropriação dos conhecimentos historicamente acumulado. (Vygotsky, 1999).

Neste âmbito a escola é, de acordo com Manoel Oriosvaldo de Moura, Araújo, Ribeiro, Panossian, and Moretti (2010), um local social privilegiado para a apropriação desses conhecimentos. A apropriação do conhecimento científico modifica a forma e o conteúdo do pensamento do indivíduo, uma vez que com este o sujeito torna-se capaz de compreender, segundo os autores, novos significados do mundo, ampliar os seus horizontes de perceção e interagir de forma diferente com a realidade que o rodeia. Contudo, na escola, este tipo de conhecimentos são transformados em conhecimentos escolares, pois existe a necessidade em se selecionar os conceitos socialmente importantes. Daí ser crucial, de acordo com Manoel Oriosvaldo de Moura (2010) a organização do ensino, de modo a que as atividades realizadas promovam o desenvolvimento do pensamento do indivíduo. Embora a escola e todo o agente educativo deva assegurar o desenvolvimento do pensamento dos alunos, tornando-os autónomos, interventivos, críticos, argumentativos, proporcionando-lhes, de acordo com Rosa, Moraes, and Cedro (2010), a aprendizagem de conceitos que lhes permitam demonstrar as subsequentes capacidades para dominar as atividades de abstração, o que se verifica é que nem sempre a escolarização proporciona o desenvolvimento psíquico do sujeito. Logo, é necessário que a escola reflita sobre tal assunto, pois é importante que proporcione aos alunos a construção de aprendizagens significativas e o desenvolvimento do pensamento.

Segundo Vygotsky (1999, p. 115), a aprendizagem "pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam". Portanto, o desenvolvimento cognitivo ocorre através das relações realizadas entre o sujeito e o mundo físico e social, mediada por instrumentos e signos. Assim, de acordo Manoel Oriosvaldo de Moura et al. (2010) a aprendizagem é um processo que não ocorre de forma espontânea, mas mediada culturalmente.

Neste sentido o desenvolvimento do pensamento ocorre através da interação da criança com o meio envolvente, sendo frequentemente estimulado, nas escolas, o desenvolvimento do pensamento empírico. Vários autores, tal como Rosa et al. (2010), criticam o desenvolvimento apenas desta forma de pensamento, uma vez que não permite desenvolver nos alunos o conhecimento teórico, tornando-os incapazes de estabelecerem as relações entre as aprendizagens efetuadas. Assim, a formação de conceitos, no pensamento empírico ocorre normalmente, a partir da observação, comparação e categorização captando o objeto separado da sua conexão espacial e cronológica (Davidov, 1988). De facto, tal como defende Rosa et al. (2010), na maioria das instituições escolares, os alunos ainda hoje são levados, à repetição, de modo a chegarem a uma resolução, neste âmbito aprender significa repetir e memorizar, não desenvolvendo nos alunos a capacidade de análise, o espírito crítico e a criatividade.

Assim, conscientes de que o futuro está na educação, torna-se necessário fazer uma análise do modo como os alunos realizam as suas aprendizagens. É fundamental, portanto, de acordo com os autores, o docente consciencializar-se que não deve valorizar, substancialmente, o desenvolvimento do pensamento empírico. Sendo, então crucial que os professores organizem o ensino com o intuito de proporcionarem atividades que desenvolvam o pensamento teórico. Segundo Hedegaard (1996), a maioria do conhecimento é empírico, isto é, conhecimento em forma de factos ou conhecimentos de textos, sem muita utilidade para quem aprende. Assim, é fundamental que o docente detenha conhecimentos significativos, sobre os conceitos que pretende ensinar, pois só assim é que o professor estará apto a desenvolver os conceitos teoricamente, o que desenvolverá o pensamento teórico dos aprendizes. Caso contrário, os conceitos científicos serão, aprendidos, pelos alunos como conceitos empíricos, o que não desenvolverá a compreensão da origem, das relações e da dinâmica dos fenómenos.

O docente ao compreender profundamente os conceitos que lecionará partirá, de acordo com Manoel Oriosvaldo de Moura et al. (2010), dos casos gerais e não dos particulares. Davidov (1982) defende que só após o desenvolvimento dos conhecimentos concretos e gerais é que se adquire os conhecimentos abstratos e particulares, que são deduzidos a partir dos primeiros. Logo, e de acordo com o autor este é um dos princípios didáticos essenciais que o docente deve ter em consideração na organização do ensino, pois permite a formação e desenvolvimento do pensamento teórico nos alunos.

De acordo com Semenova (1991), é necessário as escolas terem em consideração alguns elementos no desenvolvimento do pensamento teórico. Um desses elementos é a reflexão, através da qual o sujeito descobre as razões das suas ações e a correspondência com as condições do problema. No que concerne à análise do conteúdo do problema, esta aponta para perceção do princípio ou o modo universal para a sua resolução, de modo a ser utilizado em problemas análogos. Portanto quando o aluno é confrontado com problemas idênticos, e descobre o princípio comum a estes e o aplica, verifica-se que este adquiriu um dos elementos do pensamento teórico. Quanto ao plano interior das ações, este visa assegurar a sua planificação e a sua efetivação mental. Assim se afirma que estes três elementos são importantes para o desenvolvimento do pensamento teórico, uma vez que na desconstrução das ideias é necessário haver uma análise dos conceitos e uma reflexão.

Deste modo, pode-se inferir que o conhecimento teórico permite ao aluno estabelecer relações com as aprendizagens adquiridas anteriormente, na resolução de uma dada situação-problema, tornando-se assim, mais autónomo e crítico. O conhecimento teórico é então, o principal potencializador do desenvolvimento do indivíduo, daí ser importante orientar o ensino, de modo a proporcionar aos alunos atividades adequadas ao desenvolvimento deste tipo de pensamento.

Assim, para que ocorra o desenvolvimento do pensamento teórico é fundamental que o ponto de partida no processo de aprendizagem de um conhecimento seja sempre o mais importante do movimento educacional. Isto pode originar duas tendências de disponibilidade de aprendizagem: uma delas manifesta-se pelo entusiasmo, curiosidade e busca do conhecimento e, a outra manifesta-se pelas características de bloqueio cognitivo e afetivo, de alienação da capacidade de aprender. Deste modo, compreende-se que é importante que o ponto de partida respeite o desenvolvimento da criança e aconteça com a criança, para que interaja com a sua atenção, emoção e sensibilidade, pois só assim a criatividade e a autodeterminação, dominarão futuramente o seu processo de aprendizagem que, por sua vez, permitirá o desenvolvimento do pensamento da mesma (Lanner de Moura, 2007).

Neste âmbito, o investigador com as atividades de matemática desenvolvidas ao longo da Prática Pedagógica Supervisionada I, teve como intenção, colocar em movimento o pensamento teórico, dos alunos da turma, em que esteve inserido. Deste modo, torna-se fundamental realizar uma reflexão sobre o modo como esta área do saber deve estar organizada para proporcionar aprendizagens efetivas e, consequentemente, o desenvolvimento desse tipo de pensamento.

2.2 A matemática e o desenvolvimento do pensamento teórico

Quando nasce uma criança, o mundo já se encontra organizado e há, por isso, uma necessidade ao nível social de integrá-la no universo cultural já construído, proporcionando o seu desenvolvimento com autonomia. Pertencer a uma cultura "implica poder apoderar-se dos instrumentos simbólicos desta cultura para com eles atuar, criar e intervir na sociedade recém-adoptada[3]" (Manoel Oriosvaldo de Moura, 2007, p. 41). Deste modo, para que tal aconteça, a criança tem que se apropriar de diferentes conhecimentos, cabendo, não só, mas também ao docente essa responsabilidade. No que se refere à Matemática é importante considerá-la, com um instrumento criado pelo Homem, para satisfazer as suas necessidades, desta forma é um elemento que tem necessidade de ser socializado, para que o novo indivíduo se integre e desenvolva plenamente na sociedade. E

[3] Ao longo do trabalho as citações serão descritas conforme os documentos dos diversos autores. Assim, é visível algumas não se encontrarem segundo o novo acordo ortográfico.

como instrumento criado pelo homem para satisfazer uma necessidade tem uma função no seu desenvolvimento histórico, e é essa função que a criança precisa compreender.

A criança desde muito pequena está exposta "(…) aos signos numéricos, às formas geométricas e às várias práticas de medida (…)" (Manoel Oriosvaldo de Moura, 2007, p. 58), havendo portanto uma necessidade de, no pré-escolar, a criança entender esses objetos matemáticos. Não basta, no entanto, que a Matemática esteja presente nos jogos e nas atividades, é preciso que o educador/professor tenha a intencionalidade de desenvolver os conceitos matemáticos e que os situe no seu percurso histórico. Manoel Oriosvaldo de Moura (2007) defende que a matemática faz parte do universo cultural da criança e pode ser apreendida de forma espontânea através do convívio com o outro. Porém a apreensão dos conceitos desta forma não permite uma evolução, o que torna importante a criança ter acesso ao ensino, pois só desse modo realiza aprendizagens que podem ser generalizadas. Assim, pode-se afirmar que é necessário, desde dos primeiros anos de vida, a criança ser colocada em situações que possibilitem a análise e a síntese dos conceitos, pois só deste modo será capaz de construir conceitos matemáticos. De facto a matemática é uma das áreas do saber fundamental, tanto ao nível da educação como ao longo da vida de um sujeito, sendo, então, importante que esta seja pensada e organizada numa lógica que permita o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos e uma aprendizagem efetiva, uma vez que se assiste, na atualidade, a um grande nível de insucesso escolar, relativamente à área da matemática, ficando esta muito aquém do esperado.

Com vista a alterar-se esta tendência é importante que o docente tenha a capacidade de colocar os alunos em situações que lhes permitam compreender a necessidade de aprendizagem da matemática. O seu ensino deve respeitar o aspeto lógico-histórico do conhecimento matemático. O surgimento da criação numérica, de acordo com a dinâmica histórica do conceito aconteceu:

> " (…) em primeiro lugar com o homem utilizando o seu corpo e objetos do seu ambiente para contar as quantidades que precisava administrar: o número de animais do seu rebanho, o número de pessoas da sua tribo e por aí em diante. O homem inventou a contagem para administrar os movimentos quantitativos necessários para a sua vida (…)" (Lanner de Moura, 2007, p. 74)

Através do ato de criar conceitos historicamente o Homem aprendeu a pensar, sendo portanto desta forma que o educando aprenderá também a pensar. Assim, torna-se importante o aluno "compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social dos conceitos e a parte do movimento de compreensão do próprio conceito" (Moretti & Moura, 2007, p. 10), uma vez que num dado processo de conhecimento o aspeto histórico associa-se ao lógico, sendo possível, apenas desta forma, conhecer-se o objeto em estudo.

Baseada nos mesmos autores, considero que a escola tem menosprezado a criação do conceito, no âmbito da matemática, fazendo uma referência rápida e superficial a este, o que não permite uma verdadeira compreensão do conceito. Nos primeiros anos de escolaridade, a maioria dos docentes preocupam-se, essencialmente, com a enunciação e escrita dos numerais, partindo do pressuposto que as crianças já compreendem o significado de número. Também, de acordo Lanner de Moura (2007) as diversas atividades que encontramos em materiais didáticos que permitem desenvolver o conceito de número centram-se numa:

> "construção de significados apenas nos aspectos perceptíveis da linguagem, como relacionar exaustivamente o número às quantidades de objecto. Neste processo, a operação de fazer corresponder fica restrita a atribuir e memorizar um nome e a sua escrita àquela quantidade, ficando, assim, tolhida a possibilidade de o sujeito se integrar no movimento de (re)criação conceptual (…)" (2007, p. 77)

Portanto, seria necessário um investimento mais profundo no modo como se procede no ensino do conceito de número, pois antes de iniciar a aprendizagem a criança deveria compreender o motivo para a realizar. Deste modo, a mesma autora defende que:

> "do ponto de vista da educação conceptual, a aprendizagem numérica inicia-se com o numeral-objecto, isto é, os educadores elaboram uma actividade pedagógica pela qual as crianças têm a possibilidade de criar este numeral-objecto. Isto significa permitir à criança construir pensamento e linguagem numérica (…)" (2007, p. 74).

Só assim os alunos perceberão um dos conceitos fundamentais da matemática.

Segundo Manoel Oriosvaldo de Moura et al. (2010), na década de 70, o ensino do conceito de número baseava-se, essencialmente, na resolução de problemas. Estes eram resolvidos através da repetição, até chegarem à sua resolução. Neste sentido, aprender significava repetir, memorizar, ou seja, os alunos resolviam todo o tipo de problemas matemáticos recordando a solução dos que tinham feito anteriormente, no mesmo formato, em detrimento de pensarem como solucioná-los. Desta forma, não era desenvolvido, tal como se referiu anteriormente, a capacidade de análise. Assim surgiu, de acordo Manoel Oriosvaldo de Moura (2010), uma necessidade de mudança no ensino da matemática, pois o processo de resolução referido limitava o desenvolvimento do pensamento das crianças.

Embora se defenda essa mudança, o que se verifica é que o ensino da matemática, ainda hoje se centra numa perspetiva empirista. Isto é, nas escolas dá-se ainda mais primazia a aspetos como o treinamento dos algoritmos matemáticos, em vez das possíveis mudanças subjetivas do indivíduo, decorrentes da apropriação do conhecimento. Assim, o modo como se tem ensinado matemática mobiliza pouco a subjetividade do indivíduo, havendo mais preocupação em se ensinar o conteúdo, do que mais propriamente no processo como o aluno se relaciona com o mundo, compreendendo o mundo à sua volta e a si próprio (Sousa, 2007). Deste modo, a autora defende que é "necessário (…) criar práticas pedagógicas particulares, nas quais os indivíduos possam estabelecer uma conexão entre os conceitos quotidianos e os conceitos matemáticos ou científicos" (2007, p. 107). Logo, as aulas devem proporcionar diversos momentos que permitam aos alunos a construção do conhecimento teórico a partir do conhecimento matemático. É necessário, também, considerar-se que as situações matemáticas que desencadeiam aprendizagens mais significativas partem de teses gerais em que os alunos, através das suas ações e operações, descobrem o conceito fundamental da atividade. Davidov (1982) enfatiza esta questão, referindo que na formação dos conceitos matemáticos é mais produtivo iniciar-se o ensino pelo conhecimento dos conceitos mais gerais, uma vez que eles facilitam o processo de assimilação. Porém para tal é necessário que o docente planifique, como já referido, as atividades de modo a desenvolverem o pensamento teórico do aluno, não assentando, portanto, numa lógica de repetição e treinamento.

É então importante, antes de mais, compreender as diferenças entre a pedagogia do treinamento e a educação conceptual. Segundo Sousa (2007) a pedagogia de treinamento divide-se em quatro momentos:

1. "Mostrar o conceito;

2. Demonstrar o funcionamento do conceito;

3. Treinar o conceito;

4. Avaliar o conceito" (2007, p. 109),

Nesta pedagogia o ponto de partida é a apresentação do conceito e do seu funcionamento ao aluno, pelo professor. Após o treinamento do conceito, a partir de exercícios aonde este é aplicado, é feita a avaliação do conceito. Mas o que é avaliado, não é a compreensão do conceito, mas a sua aplicabilidade em situações específicas.

Por sua vez, a educação conceptual enfatiza a compreensão do conceito e divide-se em cinco momentos:

1."Desconhecimento;

2. Autolocalização;

3. Tensão Criativa;

4. Reordenação lógica;

5.Construção do conceito" (2007, p. 109),

Os diferentes momentos da educação conceptual permitem que o indivíduo, através dos seus conhecimentos construa por si só, o conceito, até então desconhecido. Aqui parte-se do desconhecimento do conceito, que vai sendo construído num processo de reflexão e de busca pela solução do problema. A tensão criativa, indica o momento em que a criança encontra a solução para o problema. O conceito surge no final do processo, como uma síntese. Deste modo, é percetível que esses momentos proporcionam ao indivíduo uma melhor perceção da relação existente entre o conceito ensinado e a sua função no quotidiano do ser humano.

Assim, no ensino da matemática valorizamos as atividades que proporcionem situações-problema geradoras de conhecimento. Estas constituem-se, segundo Lanner de Moura (2007) por diferentes momentos no movimento do sujeito ativo. O primeiro momento dá-se no instante em que a necessidade é sentida, o instante da sensação, quando a necessidade toma a forma de dilema, situação de embaraço; o segundo surge no momento de perceção da sensação, cuja forma é o emblema, situação de simbolização; o último momento do problema é o da elaboração da necessidade em forma de problema, cuja formulação traz em si, a perspetiva da solução que tornará a necessidade de um objeto conhecido. Estes momentos sintetizam-se sobre a forma de conceito. Contudo, o movimento conceptual não é igual em todas as crianças, pois numa dada situação-problema podemos obter diversas hipóteses que têm a ver com as experiências realizadas numa fase anterior.

Além de se modificar o modo como se ensina a área do conhecimento é essencial que as atividades propostas proporcionem também a relação de comunicação, ou seja, "uma dinâmica relacional entre sujeitos que comunicam as suas sensações, perceções e deduções no sentido da superação da tensão criativa e da elaboração do conceito" (Lanner de Moura, 2007, p. 82). Desta forma, a criança deverá inicialmente pensar individualmente sobre o conceito e posteriormente discutir as conclusões obtidas, sobre o mesmo conceito. Seguidamente, o aluno deverá ser capaz de sintetizar as diversas conclusões, para numa fase final, apresentar à turma, para conjuntamente encontrarem uma possível definição do conceito. Neste sentido, o trabalho em grupo deve ser uma estratégia que o professor não deve descurar, pois os alunos aos trocarem ideias entre si chegarão mais facilmente à resposta do problema. Esta troca e partilha de ideias ocorre na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é definido como:

> "… a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes." (Vygotsky (1999, p. 113)

Nesse sentido, através de uma colaboração adequada, onde haja interação entre os diferentes elementos da turma, os alunos têm a possibilidade de desenvolverem novas capacidades cognitivas importantes, para o desenvolvimento do seu pensamento (M. Migueis, 2010). É fundamental, então, que ao longo da prática pedagógica seja proporcionado ao aluno atividades de ensino que permitam a colaboração entre diferentes sujeitos, para que em conjunto construam as respostas às diferentes situações-problema, atinjam os objetivos e ultrapassem as dificuldades existentes do grupo. Pois, só desta forma as crianças serão capazes de realizarem sozinhas aquilo que, à priori, precisariam da ajuda e colaboração de outros elementos.

Partindo do pressuposto de que é por meio da atividade que a criança aprende e se desenvolve, na relação que estabelece com os outros, torna-se necessário refletir sobre as *AOE*, pois foram um instrumento de ensino que se privilegiou nas aulas de matemática. Assim, os desafios matemáticos desenvolvidos permitiram, portanto, colocar os alunos em situações de construção do conhecimento matemático, através do trabalho colaborativo. Deste modo, podemos considerar os desafios matemáticos como *AOE*, pois foram atividades propostas em contexto de sala de aula, que permitiram, aos alunos, através do lúdico e da interação, a construção de conceitos matemáticos. Portanto, segundo M. Migueis (2010) estas atividades configuram-se como ações intencionais, planeadas pelo professor, que permitem os alunos acederem ao conhecimento elaborado sócio historicamente, promovendo a humanização dos indivíduos. Manoel Oriosvaldo de Moura (2001, p. 155) defende que as *AOE* se estruturam de forma a permitir a interação entre os sujeitos, que são mediados "por um conteúdo, negociando significados com o intuito de solucionar uma dada situação-problema". Nesta perspetiva, reflete-se portanto que a realização da solução de uma situação-problema na coletividade proporciona uma partilha de ideias fundamentais para se obter a resposta de uma situação-problema, contribuindo também para o desenvolvimento do psíquico do aluno.

Com este intuito, os desafios matemáticos, entendidos como *AOE*, proporcionaram situações que mobilizaram o desenvolvimento do pensamento das crianças.

2.3 Atividade Orientadora de Ensino no ensino da matemática

Ao longo da vida, segundo M. Migueis (2010) o sujeito ocupa diferentes lugares no sistema das relações humanas relacionadas com a sua atividade principal. Contudo a atividade principal nem sempre é a única atividade. Assim, e apoiada em Vygostky e Leontiev a autora defende, que as atividades diferem uma das outras pelos seus objetivos, em que a transformação do objeto origina a integração dos elementos do sistema de atividade. Ao entrar para uma instituição educativa a criança assume um novo lugar no sistema de relações humanas, assim, o brincar que continua a ser uma atividade importante deixa de ser a atividade principal, assumindo as atividades relacionadas com o ensino-aprendizagem um papel predominante. Neste momento, as atividades de ensino e aprendizagem, também já elas existentes no pré-escolar, assumem uma dimensão diferente. No entanto, elas têm caraterísticas que as diferem e é importante fazer-se a distinção entre elas. Assim, de acordo com M. Migueis (2010) as atividades de ensino são a forma como o docente organiza as suas ações, de modo a promover a humanização do aluno, através da aprendizagem de conhecimentos. É através das atividades de ensino que o docente gera, no estudante, a necessidade de aprender. Por sua vez, de acordo Rubtsov (1991) a atividade de aprendizagem compreende dois elementos: o problema e a ação. Ou seja na resolução de um dado problema os alunos realizam diferentes ações que permitem o seu desenvolvimento. O mesmo autor (1991, p. 134) defende ainda que “a atividade de aprendizagem se apresenta, essencialmente, sob a forma de uma atividade realizada em comum” ou seja as tarefas são realizadas colaborativamente entre os alunos ou entre alunos e professores.

Tal como já referido, Manuel Oriosvaldo de Moura (1996) redimensionou o conceito de atividade de ensino, chamando-a de *AOE*, tendo esta como objetivo teórico-metodológico a organização do ensino. Verifica-se, por isso, que de acordo com Cedro, Moraes, and Rosa (2010) as *AOE* são constituídas, pela atividade de ensino elaborada pelo professor e a atividade de aprendizagem realizada pelo estudante. Neste âmbito, é percetível que segundo Manoel Oriosvaldo de Moura et al. (2010), nas *AOE* tanto o professor como o aluno, são sujeitos em atividade e, como tal, constituem-se como indivíduos portadores de conhecimentos, valores e afetividade, que estarão presentes na realização das suas ações.

As *AOE* são assim, uma forma de organizar o ensino (Cedro et al., 2010). No desenvolvimento do conceito *AOE*, Manuel Oriosvaldo de Moura (1996) teve por base, a teoria da atividade de Leontiev que considera a atividade humana como uma unidade básica para a compreensão do psiquismo, e que o desenvolvimento do pensamento surge, através das atividades práticas mediadas culturalmente. No desenvolvimento deste conceito Manuel Oriosvaldo de Moura (1996), manteve a estrutura da atividade proposta pelo autor em que se apoiou. Assim, de acordo com o mesmo autor (2001, p. 155):

> "a atividade orientadora de ensino tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objectivo e ação (livro, giz, computador; ábaco, etc.). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende."

Deste modo, e segundo M. Migueis (2010) é percetível que as *AOE* respondem às necessidades do docente, e que estas se constituem como uma forma de se organizar o ensino, de modo a permitir que os alunos realizem aprendizagens sobre um conteúdo construído historicamente. Portanto, nas *AOE* o docente é impulsionado pela necessidade de organizar o ensino, sendo essa necessidade visível quando o docente propõe aos seus alunos situações-problema que mobilizem neles o desenvolvimento do pensamento teórico. Logo, na resolução destas situações, os alunos sentem necessidade de recorrer às experiências e vivências que realizaram anteriormente.

Estas atividades, de acordo com M. Migueis (2010) compreendem uma unidade dialética de formação e transformação dos sujeitos, pois constituem-se como unidades de formação dos alunos e do professor, proporcionando a reflexão do docente sobre os resultados das suas ações, de modo a redefinir novos modos de organizar a atividade educativa. Com a avaliação e a reflexão desses resultados o docente organizará o ensino tendo em vista as características e necessidades individuais dos alunos, uma vez que nem sempre as atividades organizadas para um contexto, são adequadas a outro. Logo, as ações dos docentes só originam desenvolvimento e transformação quando são sistematizadas e têm em consideração as necessidades dos estudantes. É percetível, portanto, que o docente ao organizar o ensino também qualifica, tal como refere Cedro et al. (2010) os seus conhecimentos. O mesmo autor defende ainda que "as orientações teórico-metodológicas fornecidas pelas *AOE*, cujos pressupostos estão ancorados nas teses da perspetiva histórico-cultural, são fundamentais para a organização do ensino" (2010, p. 441), uma vez que possibilitam à escola o cumprimento da sua principal função, a de permitir aos alunos a apropriação dos conhecimentos teóricos.

Para que tal ocorra é importante, de acordo com, Cedro et al. (2010) que os desafios matemáticos, propostos como situações-problema, contenham um certo grau de desafio e ludicidade, de modo a que os alunos se envolvam na procura de soluções e se apropriem significativamente dos conceitos científicos, pois só assim o estudante sentirá a necessidade de se apropriar do conceito, procurando ações que permitam encontrar a solução do problema. Deste modo, o indivíduo estará a vivenciar uma atividade de aprendizagem, capaz de mobilizar o seu pensamento teórico.

É ainda fundamental salientar a importância do professor descrever a *AOE* e clarificar a intencionalidade da sua ação. Sendo, deste modo crucial, segundo M. Migueis (2010, p. 214), o conceito ser "(…) desenvolvido, não através da explicação oral, mas através da sua construção, na dinâmica histórica da criação do conceito." Ou seja, o indivíduo não se desenvolve psiquicamente através da transmissão de conhecimento numa relação direta sujeito-objeto, mas de uma relação mediada, que se dá através de uma situação-problema. Deste modo, o aluno é capaz de compreender as condições de origem do conceito, que a situação-problema gerou.

Portanto, e de acordo com o já referido, é relevante que durante o percurso escolar, os docentes proporcionem aos seus alunos, ações de ensino, tais como os desafios matemáticos, que promovam a apropriações de conceitos, dos conhecimentos e das experiências histórico-culturais da humanidade e que proporcionem transformações no foro psicológico do aluno que, por sua vez, se encontra envolvido na atividade de aprendizagem (M. Migueis, 2010).

Assim conclui-se, que a escola deve ser um lugar que permita a aquisição de conhecimentos significativos, ou seja:

> "uma escola em que as pessoas possam dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes, onde há espaço para transformações, para as diferenças, para o

> erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade. Uma escola em que professores e alunos tenham autonomia, possam pensar refletir sobre o seu próprio processo de construção de conhecimento e ter acesso a novas informações" (Rego, 2000, p. 118)

Logo, no que se refere à área do saber da matemática é importante os docentes repensarem a organização das atividades propostas. Tal como refere Libâneo (2004, p. 5), o docente tem como função investigar, sobre a melhor forma de constituir alunos " (…) pensantes e críticos, capazes de pensar e lidar com conceitos, argumentar, resolver problemas, diante de dilemas e problemas da vida prática." Além disso, o professor, deverá ter em consideração a importância de propiciar aos alunos a apropriação de conhecimentos teóricos, uma vez que só desta forma os alunos serão cidadãos capazes de responder às exigências impostas pela atualidade, participando ativamente e criticamente na vida social, política, profissional e cultural.

PARTE II

Capítulo 3. Opções metodológica

A metodologia qualitativa foi a que se considerou mais adequada para esta investigação, sendo por isso a base de orientação deste estudo. Uma pesquisa qualitativa justifica-se "quando a investigação se centra na experiência vivida, nas construções dos participantes, nos métodos narrativos e na visão do produto de investigação como um conhecimento co-construido a que os participantes chegam conjuntamente" (M. Migueis, 2010, p. 70). Assim, durante esta investigação procurou-se, compreender a realidade tal como é. Como refere Serrano (1998) este tipo de pesquisa de carácter qualitativo possuiu uma grande variedade de métodos. Este trabalho insere-se numa metodologia de estudo de caso, com características de investigação-ação.

De acordo com Bell (1997) o estudo de caso é indicado, para investigadores isolados pois, proporciona-lhes num curto período de tempo, a oportunidade de estudar, de forma mais ou menos aprofundada, um determinado aspeto, permitindo por isso ao investigador concentrar-se nesse caso em específico. No presente estudo o investigador visou, essencialmente, compreender se os desafios matemáticos se constituem como estratégia para o desenvolvimento do pensamento das crianças. Deste modo, o investigador realizou, num curto período de tempo, uma recolha de dados, através de diferentes fontes, de modo a compreender a realidade estudada.

Por sua vez, Ponte (1994, p. 2) define esta abordagem como " (…) uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspetos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global do fenómeno de interesse." De facto nesta investigação, o estudo foi realizado de forma intencional, levando o investigador ao planeamento de diversas estratégias, para assim poder analisar e compreender as situações.

Esta investigação desenvolveu-se num período curto, limitado à intervenção desenvolvida no âmbito da Prática Pedagógica, o que impede a sua definição como investigação-ação. No entanto, podemos afirmar que tem características de investigação-ação, uma vez que o investigador desenvolveu a sua ação, modificando a realidade investigada.

Segundo Mckernan (2004) a investigação-ação é definida como um:

> “ (…) reflective process whereby in a given problem area, where one wishes to improve practices or personal understanding, inquiry is carried out by the practitioner – first, to clearly define the problem; secondly, to specify a plan of action - including the testing of hypotheses by application of action to the problem. Evaluation is then undertaken to monitor and establish the effectivness of the action taken. Finally, participants reflect upon, explain developments, and communicate these results to the community of action researchers. Action research is systematic self-reflective scientific inquiry by practitioners to improve practice.”

Neste sentido, é importante, de acordo M. Migueis (2010, p. 72), que com o método de investigação-ação participativa o investigador considere “os conhecimentos pré-existentes sobre a problemática que se está a investigar, de forma a produzir um conhecimento mais consistente, complexo e esclarecedor.” Só deste modo terá uma maior capacidade de intervenção que permita uma transformação na realidade. De facto, ao longo deste estudo, o investigador teve a necessidade de verificar os seus conhecimentos, de modo a torná-los mais claros e explícitos, e ainda a necessidade de pensar previamente em estratégias e de planear de forma sistemática a investigação. Só desta forma é que o investigador foi capaz de selecionar os métodos de recolha de dados adequados à natureza da informação pretendida e de identificar dados significativos referentes à problemática. Embora, o período de tempo da investigação tivesse sido, como já referido anteriormente, demasiado curto, o que se verificou é que, mesmo assim, o investigador procurou, através da sua ação, proporcionar aprendizagens significativas às crianças, tentando transformar a realidade do contexto em causa.

A investigação-ação surge de acordo com Máximo-Esteves (2008, p. 19) “num quadro em que se podem articular as duas vertentes na mesma investigação”, uma dessas vertentes é através da participação do investigador e a outra através das pessoas que se encontram diretamente envolvidas no estudo. De facto, nesta investigação é visível o grande envolvimento entre os diferentes intervenientes, verificando-se por isso, uma grande colaboração entre eles. Este modo de investigação não lida somente com teorias e conceitos, mas especialmente com problemas reais e pessoas concretas. Logo, é uma metodologia que presume o envolvimento tanto por parte do investigador como dos sujeitos investigados durante o processo de pesquisa. De acordo com Elliot (1991) a investigação-ação é o estudo de uma situação social que visa melhorar a qualidade da ação que ocorre numa dada situação, havendo nesse sentindo uma necessidade de se investigar.

Amostra

Os desafios matemáticos foram realizados com a turma do 4.º C da escola da EB Glória, composta por 26 alunos. No entanto, participaram do estudo apenas 11 alunos, divididos em dois grupos: grupo A, composto por 6 elementos e o grupo B composto por 5 elementos (cf. Quadro 2). Deste modo, encontramo-nos perante uma amostra intencional, uma vez que para o presente estudo o investigador estava limitado à intervenção desenvolvida no âmbito da Prática Pedagógica. No entanto, os grupos dos quais se realizou a análise de dados da problemática foram selecionados de forma aleatória.

	Sujeitos EB1 da Glória	Idades	Sexo
Grupo A	A1	10 anos	Masculino
	A2	9 anos	Masculino
	A3	9 anos	Masculino
	A4	9 anos	Masculino
	A5	9 anos	Feminino
Grupo B	B1	10 anos	Masculino
	B2	9 anos	Feminino
	B3	10 anos	Feminino
	B4	9 anos	Masculino
	B5	10 anos	Masculino
	B6	9 anos	Masculino

Quadro 2 - Perfil dos Sujeitos

Os grupos selecionados apresentavam caraterísticas que os diferenciavam entre si, e apesar dos dois grupos se encontrarem normalmente motivados, os elementos do grupo A apresentavam um nível de participação mais elevado que os do grupo B. Além disso, era notório ainda a vontade, de um dos elementos do grupo B, em trabalhar de forma individual. Por sua vez, tal como se pode verificar através do Quadro 2, o grupo A possuía apenas um elemento feminino, notando-se uma certa falta de colaboração entre esse elemento e os restantes alunos do grupo. Ambos os grupos apresentavam ainda elementos com diferentes ritmos de aprendizagem, estando portanto estes organizados de modo a que os alunos com menos dificuldades apoiassem os que apresentavam maiores dificuldades.

Intervenção e recolha de dados

Ao longo de quatro semanas, nos dias 27 de abril, 4, 18 e 25 de maio de 2011, durante a Prática Pedagógica Supervisionada I, na turma do 4.º C, da escola EB1 da Glória, realizaram-se quatro desafios matemáticos.

O corpus da investigação constitui-se pelos registos escritos dos grupos, pelas gravações áudios dos investigados e ainda pelos registos de observação do investigador, a partir dos quais procuramos cruzar informações e obter uma visão crítica, através da análise contrastada das fontes de informação utilizadas, na construção final do conhecimento, (Carmo & Ferreira, 1998).

Cada um dos desafios matemáticos (Anexo 2, Anexo3, Anexo4, Anexo5), diz respeito a uma paragem, que Beatriz, personagem destes desafios, realizou durante uma viagem à volta do mundo. Em cada paragem Beatriz deparou-se com um novo desafio matemático. Tal como os "Desafios Embruxados" referidos anteriormente, as "Viagens Matemáticas à Volta do Mundo" contêm um certo grau de desafio e ludicidade, envolvendo e motivando os alunos na procura da solução. Além disso, ambos foram organizados do mesmo modo, o que permitiu aos alunos conhecerem a sua dinâmica de funcionamento. Os desafios matemáticos presentes nas "Viagens Matemáticas à Volta do Mundo" encontravam-se organizados em *AOE,* uma vez que através da necessidade em ensinar, o docente propôs aos alunos desafios que poderiam mobilizar, nas crianças, o pensamento teórico. Assim, verificaram-se ao longo das construções das respostas momentos permanentes de avaliação para quem ensinava e para quem aprendia. As "Viagens Matemáticas à Volta do Mundo" permitiram também, que os alunos realizassem aprendizagens sobre conhecimentos construídos historicamente. Nesse sentido, na construção das respostas aos diversos desafios matemáticos, os alunos sentiram necessidade de recorrer às experiências, vivências e conceitos realizados anteriormente, resolvendo uma situação-problema pelo qual a humanidade passou.

Em cada um dos desafio realizou-se uma breve contextualização que dava a conhecer o desafio proposto. Após esta fase, os diferentes grupos distribuíam-se pela sala, sendo-lhes seguidamente entregue uma folha com o desafio e uma outra para efetuarem os seus registos. Na realização dos desafios matemáticos estipulou-se para todos os grupos, um máximo de 30 minutos. Apenas num dos desafios o tempo máximo foi de 15 minutos. Deste modo, os desafios só eram recolhidos após o tempo terminar. No final, de cada desafio matemático foi solicitado aos diversos grupos que explicassem, para o grande grupo, o modo como construíram as suas soluções, o que permitiu aos alunos conhecerem as diferentes formas de resolução de um dado desafio matemático, evidenciando se houve ou não apropriação do conhecimento.

Na concretização dos desafios matemáticos o investigador, neste trabalho, teve em consideração o processo da resolução do desafio. Logo, não se preocupou com o resultado final[4] mas com o processo pelo qual as crianças chegaram ao resultado, ou seja o processo de reflexão e de busca pela solução. Deste modo, o que estava em causa era a construção do conhecimento a partir da construção do conceito, partindo do desconhecido para chegar ao resultado. Assim, tal como já foi referido no capítulo 2, não é avaliado simplesmente a aplicação do conceito, mas a compreensão deste e a sua generalização para outras situações (Sousa, 2007).

[4] Embora o resultado final tenha sido considerado quando o objetivo foi a avaliação da aprendizagem.

Capítulo 4. Descrição e análise dos dados/ou desafios

Antes de se dar início aos desafios matemáticos realizou-se um pequeno conto "Viagens Matemáticas à Volta do Mundo" (cf. Anexo 1). Este conto, além de contextualizar, de um modo geral, os desafios permitia também aos alunos compreenderem a ligação existente entre eles.

Os desafios matemáticos exigiam que os alunos encontrassem, em conjunto, uma a solução para a situação-problema. Este tipo de atividades, de cariz lúdico e desafiante, permitiu colocar em movimento o pensamento dos alunos, como se irá demonstrar mais adiante na análise dos dados. Além disso, estes permitiram ainda, através da interação com o outro, a construção das soluções para diferentes desafios matemáticos.

Para que o leitor compreenda o movimento de aprendizagem pelo qual os alunos passaram, apresentar-se-á e analisar-se-á os diversos desafios realizados ao longo das quatro semanas.

Desafio 1- Viagem Matemática à Volta do Mundo: Primeira Paragem

No dia 27 de abril, antes de se dar início à resolução do primeiro desafio, a estagiária responsável pela intervenção desse dia, realizou uma pequena contextualização, onde explicava quem era a personagem da história e o modo como ela se deparou, na sua primeira paragem com aquele desafio matemático (Anexo 1).

De seguida, distribuiu-se por cada grupo a primeira folha referente à primeira paragem da personagem, na qual era proposto um desafio. Este foi redigido na primeira pessoa do singular, dando portanto a entender ser uma carta enviada pela Beatriz, personagem presente ao longo dos desafios, solicitando ajuda na resolução do primeiro desafio matemático (Anexo 2). Neste, os alunos teriam que encontrar uma solução para que os três canibais e três missionários atravessassem de uma margem de um rio para a outra, sem que estes últimos fossem comidos pelos canibais. Para que tal não se sucedesse era necessário ficar, nas margens do rio o mesmo número de canibais e missionários ou então mais missionários que canibais.

Através dos registos áudio, foram selecionados alguns excertos das transcrições, nos quais se explicita os dois modos como os grupos construíram as suas possíveis soluções ao desafio matemático.

Durante a resolução do primeiro desafio matemático é visível que o grupo A trabalhou sempre de forma colaborativa, havendo portanto troca, partilha e confronto de ideias, ao longo da construção da resposta. Esta dinâmica de funcionamento permitiu que os membros do grupo se apoiassem uns aos outros, com o intuito de atingirem objetivos comuns, negociados pelo coletivo (Damiani, 2008), como podemos observar no excerto a seguir:

> *Espera deixa-me só eu acabar. Vai para aqui um canibal, então, este missionário passa para aqui. Trás um outro canibal e fica.* (A3)
>
> *(...)*
>
> *O missionário é comido.* (A1)
>
> *Não, podem estar um missionário com um canibal.* (A3)

Neste grupo, os diferentes elementos encontravam-se atentos às explicações dos colegas e eram capazes de realizar críticas e observações às possíveis resoluções do desafio. É visível que, com a dinâmica de trabalho colaborativo, as crianças são capazes de avaliarem e de corrigirem, tal como defende Colaço (2004), os trabalhos dos colegas, tentando, sempre que não concordavam com o modo de pensar de um elemento, explicar o motivo pelo qual discordavam:

> *Primeiro vão… Hum…Os três canibais. Dois vão no barco e o outro é o que vai levar o barco. Depois volta.* (A5)
>
> *Deixa-me só dizer uma coisa. Só podem ir dois no barco.* (A3)
>
> *(...)*
>
> *Só duas pessoas. Pode é acontecer assim vai um canibal com outro canibal e deixa lá outro canibal (...) Depois vai buscar um missionário e já fica um canibal e um missionário.* (A3)

Durante a resolução deste desafio, um dos elementos do grupo A tentou organizar o grupo e a informação, de modo a conseguir construir uma solução viável. Assim, é visível que através da linguagem, os alunos expressavam não só o seu pensamento, como o organizavam (Rego, 2000). Deste modo a linguagem surgiu como uma ferramenta importante tanto na estruturação do grupo, como na organização do pensamento de cada elemento, como podemos observar no trecho que se segue:

> *Vamos fazer isto doutra maneira… Está aqui uma margem está ali outra margem… e aqui canibal, canibal, canibal, missionário, missionário, missionário… Vai um canibal, e um missionário…* (A3)

Por sua vez, o grupo B sentiu necessidade, logo após a leitura do desafio, de organizar as ações dentro do grupo, de modo a que todos os elementos participassem na elaboração da resposta ao desafio matemático. Nesse sentido, foi definido à priori os modos como os alunos iriam apresentar os seus conhecimentos. Tal afirmação pode ser comprovada a partir do seguinte trecho:

> *Cada um diz a sua opção, começo eu, depois vai o [B3], depois vai a [B2], vai…* (B6)

Deste modo, concluiu-se que o grupo B na resolução do primeiro desafio teve em consideração o trabalho colaborativo e consequentemente a integração de todos os elementos do grupo. Além disso, através do excerto abaixo descrito é visível ainda que com esta dinâmica de funcionamento as crianças nem sempre concordavam com as diversas opiniões apresentadas e quando não compreendiam o modo como os colegas chegavam à solução, não hesitavam em questionar o grupo, que se esforçava para que todos os elementos acompanhassem a resolução do desafio. Assim, pode-se afirmar que os alunos, ao questionarem e contra argumentarem, originavam nos restantes elementos do grupo, uma necessidade de reorganizarem a sua informação e consequentemente o seu pensamento. Tal poderá ser verificado no próximo excerto:

> *Posso dizer a minha versão… Primeiro vão estes dois… E este não consegue comer este…* (B1)
>
> *(…)*
>
> *Não, se não este comiam-no.* (B5)
>
> *O [B1] tem razão, porque se ficarem mais missionário os canibais comem-no… Mais missionários… Não é mais canibais…* (B6)
>
> *Então não dá.* (B1)

Não… Se ficarem mais missionários aqui deste lado… (B6)

Então tá certo. (B1)

Então é assim… Primeiro vão dois canibais… Depois um canibal mais um missionário… Depois um missionário com um missionário… Percebeste? (B6)

Então pronto vamos passar direitinho… (B1)

O próximo trecho mostra novamente a dinâmica de funcionamento utilizada por este grupo, durante a resolução deste desafio. Além disso, é visível no mesmo trecho que o elemento B6 organizou, a partir da linguagem, as ações necessárias para resolver o desafio matemático, ou seja, as ações que as personagens deviam desenvolver para passarem para o outro lado do rio. Assim, a criança para aprender teve que definir o modo e os procedimentos necessários, auxiliando-se nos recursos essenciais para construção da solução:

Olhem estou aqui a fazer o desenho… Primeiro quem é que vai no barco para ida? É um canibal e um canibal? (B6)

Através dos excertos acima apresentados, compreende-se que ambos os grupos perceberam a forma como deveriam organizar as ações das personagens para encontrarem a solução do desafio, contudo e provavelmente por falta de tempo, nenhum deles foi capaz de chegar a um resultado final.

Ao longo da resolução deste desafio as estagiárias também tiveram um papel de destaque, constituindo-se portanto como mediadoras entre o conhecimento e o grupo. Assim, é visível ao longo dos desafios que sempre que um grupo tinha alguma dúvida, solicitava ajuda de uma das estagiárias. Tais situações são visíveis através dos excertos que se seguem, nos quais se verifica que as estagiárias ao intervirem, não fornecem a resolução do desafio, mas questionam as resoluções dos alunos obrigando-os a reorganizarem as suas informações, e por sua vez o seu pensamento.

Vai primeiro um missionário e um canibal… E vai para aqui… Deixa aqui um canibal… Depois vai o missionário. Depois troca este missionário… Sim… Vem dois missionários no barco… (A3 explica a uma estagiária)

Mas então vão ficar dois canibais e um missionário deste lado. (Estagiária)

> *Não, espera… Vai primeiro um missionário e um canibal… E vai para aqui… Deixa aqui um canibal… Depois vem um missionário… Este missionário vai para aqui e troca com um canibal… E vem este canibal* (A3)

O mesmo se pode observar no próximo excerto. Neste a estagiária, através da resolução que o grupo já tinha realizado, forneceu um ponto de partida, dando-lhes a indicação que os procedimentos utilizados no início do desafio estavam corretos, logo orientou-os e ajudou-os a continuarem a sua reflexão, sobre a solução do desafio. De facto, houve uma colaboração adequada entre os alunos e a professora, pois permitiu aos alunos realizarem aprendizagens que, de outro modo, não seriam possíveis. Logo, houve uma intervenção por parte da docente na ZDP dos alunos. Durante o diálogo, esta não lhes deu a resposta ao desafio, mas forneceu-lhes pistas, que os obrigaram a reorganizar a informação e o pensamento, incentivando-os e motivando-os a dar continuidade à resolução do desafio matemático (Rego, 2000).

> *Professora veja isto. Então é assim… Eu fiz primeiro dois canibais… Vão para aqui dois… Depois fica um… E vai um buscar outro canibal… Depois vão os dois para aqui… Depois vai este buscar mais um missionário…* (B6)
>
> *(…)*
>
> *Mas quando ele vier para aqui vão estar três canibais e um missionário.* (Estagiária)
>
> *Não, porque o missionário vai voltar aqui para o resto.* (B6)
>
> *Não o que interessa é estar do lado… Eles vão estar do mesmo lado e os canibais vão atacá-lo.* (Estagiária)
>
> *Mas não pode ir buscar mais missionários.* (B6)
>
> *(…)*
>
> *Mas está correto o início do pensamento.* (Estagiária)
>
> *Então a partir daqui é que está mal?* (B6)

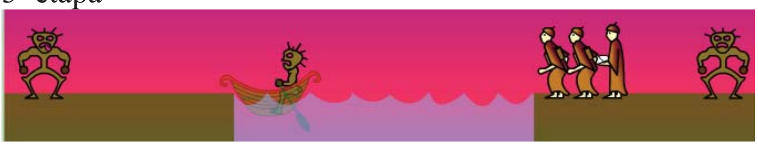
Após a recolha da folha de registo referente a cada desafio matemático, os alunos eram incentivados, independentemente da resolução encontrada, a explicarem o método utilizado, para que, em plenário, discutissem o desafio e verificassem se a solução encontrada era a mais adequada para a situação apresentada por Beatriz. Esta dinâmica de discussão sobre os desafios é importante para os alunos, pois permite-lhes refletirem sobre a sua resolução, e compreenderem que para um mesmo desafio matemático pode haver diferentes formas de se obter o mesmo resultado. Assim, é fundamental que os alunos tenham acesso às diferentes formas de resolução, pois desse modo, os alunos com mais dificuldades podem compreender melhor a resolução do desafio. Além disso, a discussão que se gerava, obrigava os alunos a argumentarem e a defenderem as suas ideias, o que possibilitava às crianças a organização do seu pensamento. Segundo Vygotsky (1999, p. 117) "a linguagem surge inicialmente como meio de comunicação entre a criança e as pessoas em seu ambiente. Somente depois, quando da conversação em fala interior, ela vem a organizar o pensamento da criança ou seja torna-se uma função mental interna". Deste modo, a discussão que aparentemente era apenas para comunicar pontos de vista sobre o desafio, torna-se um meio para criança organizar o pensamento, levando à aprendizagem e ao desenvolvimento.

Seguidamente apresentamos, por etapas, a forma como as crianças, em grande grupo, resolveram o desafio matemático. Nesta fase, o desafio foi resolvido a partir *applet*[5] interativo:

1ª etapa:

2ª etapa

3ª etapa



---

[5] http://www.plastelina.net/game2.html

4ª etapa

5ª etapa

6ª etapa

7ª etapa

8ª etapa:

9ª etapa

10ª etapa

11ª etapa

12ª etapa

13ª etapa

De seguida apresenta-se o quadro 3 que demostra, de forma sintetizada, as aprendizagens e as dinâmicas de funcionamento dos dois grupos.

Grupo A	Grupo B
Trabalharam colaborativamente	Trabalharam colaborativamente
Partilharam e confrontaram ideias	Partilharam e confrontaram ideias
Demostraram capacidade em apoiar os diferentes elementos do grupo com vista a atingirem objetivos comuns;	Demostraram capacidade em apoiar os diferentes elementos do grupo com vista a atingirem objetivos comuns;
Demonstraram capacidade em avaliar, questionar e contra argumentar resoluções dos colegas;	Demonstraram capacidade em avaliar, questionar e contra argumentar resoluções dos colegas;
Evidenciaram capacidade em organizar o grupo e a informação;	Evidenciaram capacidade em organizar o grupo e a informação;
Demonstraram capacidade em expressar e organizar os seus pensamentos ao longo do desafio;	Demonstraram capacidade em expressar e organizar os seus pensamentos ao longo do desafio;
Estabeleceram ligação entre conceitos compreendidos anteriormente e o desafio.	Estabeleceram ligação entre conceitos compreendidos anteriormente e o desafio.

Quadro 3 - Dinâmica de funcionamento e aprendizagens ao longo do desafio 1

A partir do quadro 3 é visível que ambos os grupos trabalharam de forma colaborativa e apoiaram os diferentes elementos do grupo. Além disso, tanto o grupo A como o grupo B, através da capacidade em avaliarem e contra argumentarem, foram capazes de colocar o seu pensamento em movimento, tal como foi referido anteriormente. Além disso, evidenciaram, também, capacidade em estabeleceram ligação entre os conceitos aprendidos anteriormente e o desafio.

Desafio 2- Viagem Matemática à Volta do Mundo: Segunda Paragem

No dia 4 de maio a contextualização do desfio 2 encontrava-se descrita na folha do desafio matemático. Nesta segunda paragem, a personagem era confrontada por um grupo de 12 crianças a discutirem. O motivo da discussão prendia-se pelo facto desse grupo de crianças querer repartir de igual modo 9 maçãs, sem que estas fossem divididas em mais de 4 partes, minimizando também, no total, o número de cortes.

Os registos áudio dos dois grupos demonstram de forma clara o modo como cada um deles procedeu à resolução do segundo desafio matemático. Através destes registos é possível verificar que tanto o grupo A como o B construíram, de forma conjunta a resposta ao desafio matemático:

> *"Não. Olha, se eu partir a metade estas 6 maçãs… Eu vou ter 12 metades… Metades… Não 12 maçãs. Portanto uma metade mais um quarto."* (A2)
>
> (...)
>
> *"Sabes porquê? Porque primeiro 6 maçãs dá metade a cada um."* (A2)
>
> *"Sobram 3."* (A3)
>
> *"Sim sobram 3… Dessas 3 maçãs faz-se dois cortes… E dão 4 pedaços… Que é metade de metade ou seja um quarto. Portanto é uma metade e um quarto."* (A2)

Contudo ao longo da resolução um dos elementos do grupo A deixou de trabalhar em conjunto com o grupo. A dinâmica relacional deve permitir aos sujeitos que pensem individualmente, quando sentem necessidade, para num segundo momento sintetizar as suas conclusões ao grupo. Após algum tempo de trabalho individual, a estagiária sugeriu que ele partilhasse com o grupo o que tinha feito. Pois, como Damiani (2008) refere o trabalho colaborativo só pode ser considerado como tal quando todos os elementos compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto. Assim, pode se afirmar que a estagiária interveio de forma a ajudar o grupo a organizar-se enquanto grupo e a garantir a participação e a partilha efetiva de todos os elementos na concretização do desafio.

Na resolução deste desafio o grupo A não se limitou ao solicitado, e utilizou, através dos números decimais, uma outra forma de representar as maçãs que cada personagem recebeu, deste modo este grupo, apresentou, tal como se pode verificar, uma resposta mais complexa:

> *"Não. Está bem… Mas eu quero fazer aqui uma coisa… Uma metade mais um quarto… Quanto é que é 0,5+0,25?"* (A2)
>
> *"0,75."* (A5)
>
> *"Olha 0,75 cada um."* (A2)

Assim, percebe-se que este grupo através dos conhecimentos adquiridos anteriormente foi capaz de realizar para o mesmo desafio várias representações, construindo portanto uma resposta mais complexa.

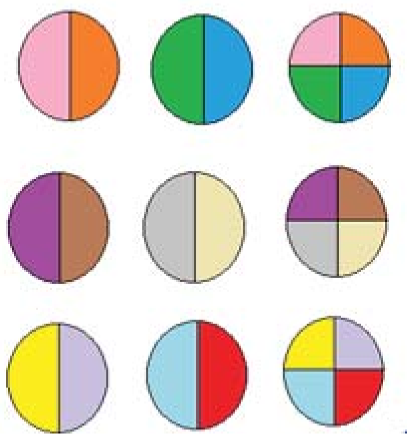
Por sua vez o grupo B apresentou de forma bastante ilustrativa e explícita, tal como se pode verificar através das suas folhas de registo (cf. anexo 9), a resolução a este desafio matemático. Através da análise das folhas de registo é possível perceber que ambos os grupos foram capazes de distribuir de igual modo 9 maçãs por 12 crianças, porém o grupo B não teve em consideração o requisito no qual era solicitado, que se minimizassem, no total, o número de cortes nas maçãs. Talvez a pressa em terminar e a dificuldade em partilhar informação, visível ao longo das transcrições, fossem a justificação para tal sucedido. Pois este grupo mostrou desde do início, dificuldade em aceitar as opiniões dos colegas:

> *"6 a dividir por 9…"*(B1)
>
> *"Quantas vezes o 9 cabe?"* (B4)
>
> *"Oh pah não é assim…"* (B5)
>
> *"Olha espera…. Divides este outra vez… 1, 2."* (B6)
>
> *"Para quê?"* (B1)
>
> *"P'ra quê"* (B6)
>
> *"Oh não podes…"* (B1)
>
> *"Dá 8, dá 8 também…"* (B6)

"Toda a gente tem que comer a mesma porcaria." (B1)

Após a recolha das folhas com a solução dos desafios, o investigador solicitou a um elemento do grupo B que explicasse como o resolveram. Este, através de um desenho simples que ilustrava o desafio matemático, explicou ao grande grupo, de modo claro, o método que utilizou. Seguidamente, o grupo A quis apresentar à turma a sua outra forma de representação da resolução. Esta explicação foi muito importante para os restantes alunos da turma, pois a interação entre os alunos permitiu a algumas crianças compreender, em colaboração com os elementos do grupo A, os processos inerentes para a apresentação desta forma de resolução. Assim, houve uma intervenção na ZDP das crianças que não eram capazes de realizarem tais processos autonomamente (Vygotsky, 1999). Ao debateram pontos de vista e representações diferentes para um mesmo problema todos promovem o desenvolvimento de todos. Não é algo apenas da responsabilidade do professor mas de todos os elementos do grupo.

De seguida apresentamos, uma das formas de resolução realizada pelas crianças em plenário:



Resposta: Cada um come 0,75 da maçã que é equivalente a $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ pois $\frac{1}{2}$ corresponde a 0,5 e $\frac{1}{4}$ corresponde 0,25, portanto 0,5 + 0,25 =0,75.

O quadro 4 demostra, de forma comparativa e simples, as dinâmicas de funcionamento dos dois grupos e o modo como, no desafio 2, os dois grupos realizaram as suas aprendizagens:

Grupo A	Grupo B
Demonstraram necessidade inicial de trabalho individual;	Demonstraram necessidade inicial de trabalho individual;
Utilizaram mais do que uma forma de representação do desafio;	Demonstraram dificuldades em partilhar informação;
Estabeleceram ligação entre conceitos compreendidos anteriormente e o desafio.	Demonstraram dificuldades em aceitar as opiniões dos colegas;
	Representaram o desafio através de um desenho simples e ilustrativo.

Quadro 4 - Dinâmica de funcionamento e aprendizagens ao longo do desafio 2

O quadro 4 demonstra que ambos os grupos, nesta atividade, sentiram necessidade em trabalhar inicialmente de modo individual, contudo o grupo A, a partir dos conceitos anteriormente adquiridos foi capaz de realizar mais que uma forma de representação deste desafio. Por sua vez, o grupo B representou o desafio através de um desenho, mas não teve em consideração, um dos critérios solicitados pelo desafio. Além disso, neste grupo, os diferentes elementos demostraram dificuldade em partilharem informação, e consequentemente em aceitarem as diferentes opiniões.

Desafio 3- Viagem Matemática à Volta do Mundo: Terceira Paragem

No desafio matemático 3 (Anexo 4) efetuado no dia 18 de maio, os alunos teriam que descobrir um código obedecendo às condições exigidas pelo desafio. Neste, era solicitado que os alunos colocassem os números de 1 a 9 nos nove círculos presentes num triângulo, sem que repetissem os números e de modo a que a soma correspondente a cada um dos lados fosse 20.

O desafio, da terceira paragem, foi realizado em apenas 15 minutos, pois o investigador considerou que o tempo pré estabelecido no dia 27 de abril foi demasiado. E, de facto os 15 minutos foram suficientes para a sua resolução, uma vez que todos os grupos foram capazes de o resolver corretamente durante esse período de tempo.

Através da análise das transcrições do desafio 3, no grupo A, foi possível verificar que, ao longo da resolução do desafio, os alunos tentaram, em conjunto, encontrar uma possível solução. De facto, tal como é verificado no excerto que se segue, este grupo é capaz de discutir os diferentes pontos de vista de modo a construir uma solução. Neste sentido, pode-se afirmar que, ao refletir sobre as possíveis soluções, cada elemento do grupo intervém na ZDP dos diferentes elementos do grupo, gerando em cada um a necessidade de reorganizar as informações que tem sobre o problema, confrontar com as informações ou pontos de vista dos colegas, reorganizar o pensamento e procurar uma nova direção na resolução do problema, mais eficaz e adequada.

"Só precisamos do 2 e 4." (A1)

"14 não dá." (A2)

"Espera…" (A3)

"Não, olha estes trocam-se por estes…" (A2)

"Não, então o 9 aqui e o 10 aqui… Não, não espera… Metes aqui o 9 e o 1 aqui… Não é aqui. Qual era o número que faltava?" (A3)

Além disso, este grupo ao construir a solução, conjuntamente, foi capaz de pensar teoricamente, pois a partir de uma situação empírica mobilizaram os conceitos adquiridos anteriormente. Logo neste desafio, os alunos, estabeleceram relações com as aprendizagens adquiridas em fases anteriores, tornando-se assim, mais autónomos e críticos.

Por sua vez, o grupo B teve uma dinâmica de funcionamento totalmente diferente. Assim, foi decidido logo de início, tal como é descrito no seguinte excerto, que deviam trabalhar individualmente.

"Fazemos aqui. Primeiro um de cada vez." (B1)

(…)

"Olha fazemos assim cada um faz uma opção." (B6)

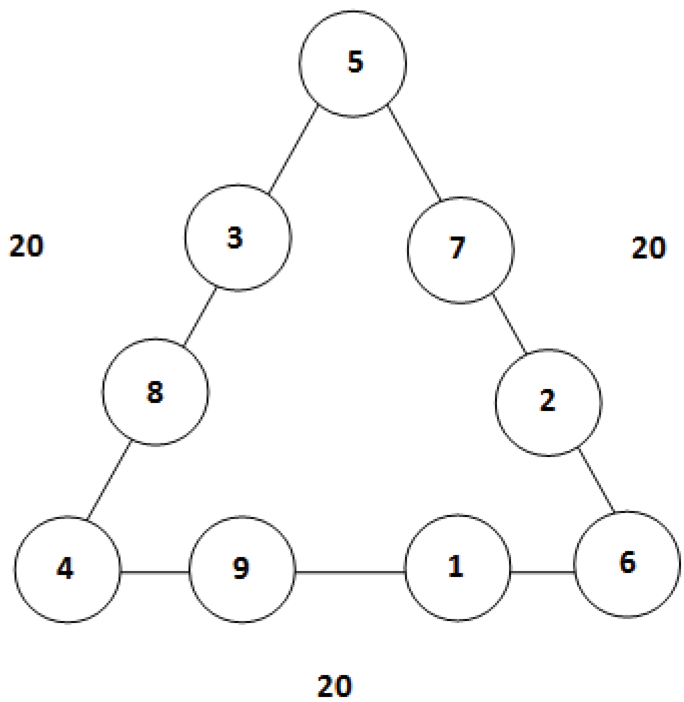
Ao longo deste desafio a partilha, neste grupo, só se realizava quando algum dos elementos chegava a uma conclusão. Tal como é visível no próximo excerto:

"Já acabamos…" (B6)

"Espera aí. Ainda nem sequer corrigimos." (B1)

Assim, havia sempre no final uma necessidade dos elementos corrigirem as conclusões dos colegas, de modo a compreenderem a forma como o colega pensou na resolução do desafio. Deste modo, mais uma vez se ressaltava, neste grupo, a necessidade de primeiro analisarem a situação individualmente e só, num segundo momento, sintetizarem as conclusões para o grupo.

Após a resolução e recolha do terceiro desafio matemático foi solicitado aos grupos que apresentassem e discutissem em plenário a forma de resolução do desafio. Assim apresentamos de seguida uma possível forma de resolução deste desafio matemático:



A partir do quadro 5 pode-se verificar as diferentes dinâmicas de funcionamento dos dois grupos e a forma como, ao longo do desafio 3, realizaram as suas aprendizagens:

Grupo A	Grupo B
Trabalharam colaborativamente;	Demonstraram necessidade inicial de trabalho individual;
Demonstraram capacidade em avaliar, questionar e contra argumentar resoluções dos colegas;	Demonstraram dificuldades em partilhar a informação;
Discutiram diferentes pontos de vista;	A construção conjunta da resposta manifestou-se nas discussões e correções das respostas individuais.
Estabeleceram ligação entre conceitos compreendidos anteriormente e o desafio.	

Quadro 5 - Dinâmica de funcionamento e aprendizagens ao longo do desafio 3

O quadro 5 demonstra que os dois grupos optaram por dinâmicas diferentes de funcionamento.

Desafio 4: Viagem Matemática à Volta do Mundo: Quarta Paragem

O desafio matemático do dia 25 de maio (Anexo 5) diz respeito à finalização dos desafios, sendo, por isso, o regresso da personagem ao seu país. Já em Portugal a personagem depara-se, novamente, com um novo desafio. Este encontra-se dividido em duas partes. Na primeira parte a Beatriz depara-se com um grupo de turistas. Desse grupo, alguns já tinham vindo a Portugal, outros conheciam o Presidente da República Portuguesa e o 1.º Ministro, outros não tinham vindo a Portugal e outros não conheciam nem o Presidente da República Portuguesa nem o 1.º Ministro. Assim, a partir destas características foi solicitado que os alunos descobrissem o número de turistas com o qual a Beatriz se deparou. Na segunda parte do desafio matemático sabe-se, através do enunciado, que um dos turistas se encontrava no degrau do meio de uma escada e, antes de chegar ao último degrau, subiu 5, desceu 7, voltou a subir 4 e por fim subiu 9 degraus, sendo que a Beatriz quer saber quantos degraus tem a escada onde esse turista se encontrava.

Neste desafio matemático, o grupo A optou novamente por realizar a solução através do trabalho colaborativo, o que contribui para o desenvolvimento psíquico dos alunos, pois ao trabalharem colaborativamente, partilham e questionam ideias fundamentais na construção da resposta aos desafios matemáticos. De facto, neste grupo, os alunos questionavam constantemente, tal como é visível no excerto que se segue, as ideias e sugestões dos colegas.

> *"São 19. 10 +9."* (A2)
>
> *"Não, não. Não pode ser 19 + 9 porque em cima diz que houve uns conheciam o presidente mas nunca tinham vindo a Portugal. Por isso nunca pode ser 10 + 9."* (A3)

Além disso, os elementos eram capazes de compreender que ao organizarem as ações dentro do próprio grupo, geriam de forma mais eficaz o seu tempo.

> *"Devíamos dividir tarefas. Há 2 grupos… Uns deviam fazer um problema e os outros faziam outro, não era? É que nós tamos atrasados…"* (A3)

Neste grupo os alunos questionavam o pensamento dos diferentes elementos, e este tipo de situações ultrapassa o pensamento empírico, pois os alunos eram capazes de utilizar a sua capacidade de análise e o seu espírito crítico, para compreenderem a resolução do colega, logo assistiu-se a momentos permanentes de avaliação dos diferentes alunos. Embora os desafios matemáticos apresentados fossem atividades empíricas, estas possibilitavam a análise e a síntese dos alunos o que lhes permitia construir conceitos matemáticos. Além disso, ao solicitar ao colega que explicasse a questão, o elemento A3 obrigava a que o elemento A2 organizasse o seu pensamento:

> *"O senhor não disse que eram 17 degraus? Como explica essa questão?"* (A3)
>
> *"Tu disseste que ias acrescentar aqui 2 e não acrescentaste."* (A5)
>
> *"Acrescentei sim… este aqui era o meio… acrescentei 2."* (A2)
>
> *"Então são 17 certo?"* (A3)
>
> *"17… Porque há 7 degraus em cada lado da escada."* (A2)

Assim, podemos observar novamente, que a linguagem promove, no aluno, a organização da sua informação e consequentemente a organização do seu pensamento, permitindo a superação e a solução do desafio.

Por sua vez, o grupo B, tal como no desafio anterior, é um grupo que trabalha essencialmente de forma individual, notando-se de acordo com o excerto que se segue, a vontade de um dos elementos trabalhar desse mesmo modo:

> *"Ou fazemos individual?"* (B1)
>
> *(...)*
>
> *"Oh era melhor vocês falarem para dentro um bocadinho. Vamos fazer grupos de 2 e um fica com 3. Dividir."* (B6)

"Falar para dentro" significa pensar individualmente e não em voz alta com o grupo. Essa era a necessidade sentida pelo elemento B6.

Além disso, a dinâmica de funcionamento do grupo e o facto de haver duas situações-problema, neste desafio matemático, originou ao longo da resolução algumas confusões, sendo possível perceber-se através do próximo excerto, que alguns elementos não chegavam a um consenso no resultado de uma das questões, por estarem a falar em situações diferentes:

> *"Nós no grupo temos 2 hipóteses ou é 21 ou é 25."* (B5)
>
> *"É 21."* (B5)
>
> (o grupo encontrava-se dividido a fazer os dois problemas)[6]
>
> *"Eu tenho a certeza que é 19".* (B5)
>
> *"3 hipóteses?"* (B4)
>
> *"Não 19 é nisto."* (B1)
>
> (refere-se ao primeiro problema)
>
> *"Eu concordo que é 19."* (B5)

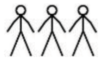
---

[6] Informações adicionais que o investigador considerou importantes, ao realizar as transcrições.

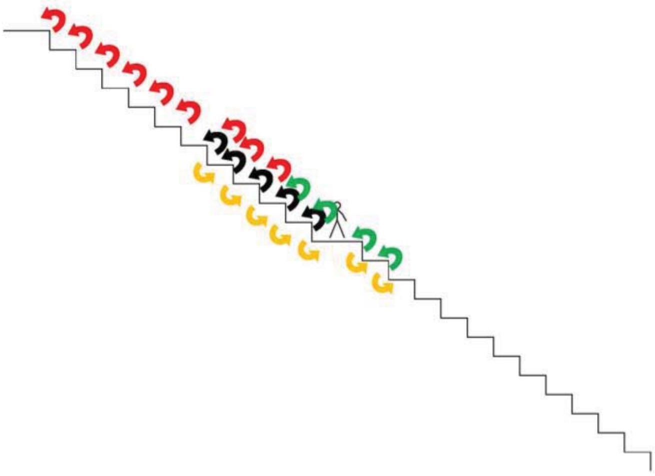
"E eu concordo que é 25." (B2)

Mais uma vez se demostra que, num trabalho de grupo, é importante que as crianças trabalhem sempre de forma colaborativa. Sendo fundamental estas serem capazes de organizar o grupo e as ações, de modo a que ocorram aprendizagem efetivas.

Após a resolução e recolha do quarto desafio matemático foi solicitado aos grupos que apresentassem e discutissem em plenário a forma de resolução do desafio. Assim apresentamos de seguida uma possível forma de resolução da primeira parte, do quarto desafio matemático:

	Vindo a Portugal	**Não tinham vindo a Portugal**
Conhecem o Presidente da República e o 1º Ministro		
Não conhecem o Presidente da República e o 1º Ministro		

Seguidamente é apresentado uma possível resolução da segunda parte, deste mesmo desafio matemático:



O quadro 6, referente ao desafio 4, demonstra de forma simples as dinâmicas de funcionamento dos dois grupos e como os dois grupos realizaram as aprendizagens:

Grupo A	Grupo B
Trabalharam colaborativamente;	Demonstraram necessidade inicial de trabalho individual;
Demonstraram capacidade em avaliar, questionar e contra argumentar as resoluções dos colegas;	Demostraram dificuldade em partilhar a informação;
Demonstraram capacidade em expressar e organizar os seus pensamentos ao longo do desafio;	Evidenciaram dificuldade em organizar o grupo e a informação.
Demostraram capacidade de análise e espírito crítico;	
Evidenciaram capacidade em organizar o grupo e a informação.	

Quadro 6 - Dinâmica de funcionamento e aprendizagens ao longo do desafio 4

O quadro 6, mostra novamente que os dois grupo tiveram ao longo do desafio 4, dinâmica de funcionamento diferente, assim, é visível que o grupo que trabalho de forma colaborativa, realizou aprendizagens que não são visíveis no grupo.

Considerações finais

A presente investigação tentou compreender se os desafios matemáticos se constituem como estratégia para o desenvolvimento do pensamento das crianças do 4.º C, da EB1 da Glória. Deste modo, para a realização do estudo, o investigador ancorou-se em alguns referenciais teóricos, tais como a teoria histórico-cultural, a teoria da atividade e o conceito de *AOE*.

O bom ensino é o que permite o desenvolvimento dos alunos e o que se dirige às funções psicológicas que estão em vias de se completarem (Rego, 2000). Nesse sentido, a partir do que as crianças já sabiam tentamos ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos, não nos limitando à transmissão de conteúdos, mas organizando atividades que colocassem os alunos a pensar. Assim, os desafios matemáticos foram fundamentais para alcançar alguns dos objetivos previstos e nesse sentido as *AOE* constituíram-se como propostas de ensino que mobilizaram o pensamento das crianças, através da interação com o outro, com vista a encontrarem, colaborativamente, a solução dos desafios matemáticos.

Contudo, foi essencial, tal como defende Roldão (2007), a docente ter presente que o trabalho desenvolvido colaborativamente não se resume em colocar as crianças em grupo perante uma tarefa coletiva. De facto, o trabalho colaborativo tem diversas potencialidades, mas para tal foi importante este ter-se estruturado, de acordo com a autora (2007, p. 27), como um:

> "… processo de trabalho articulado e pensado em conjunto, que permite alcançar melhor os resultados visados, com base no enriquecimento trazido pela interacção dinâmica de vários saberes específicos e de vários processos cognitivos em colaboração. Implica conceber estrategicamente a finalidade que orienta as tarefas (de ensino) e organizar adequadamente todos os dispositivos dentro do grupo que permitam (1) alcançar com mais sucesso o que se pretende (as aprendizagens pretendidas), (2) activar o mais possível as diferentes potencialidades de todos os participantes (no âmbito do grupo-disciplina, do grupo-turma, ou outros) de modo a envolvê-los e a garantir que a actividade produtiva não se limita a alguns, e ainda (3) ampliar o conhecimento construído por cada um pela introdução de elementos resultantes da interacção com todos os outros"

Assim, trabalhar colaborativamente implicou que cada aluno tivesse um contributo a dar, na construção da solução de cada desafio. Logo, de acordo com os resultados obtidos a partir da análise dos dados, foi possível verificar que a realização deste tipo de atividades proporcionou, através do trabalho colaborativo, tanto aos alunos do grupo A como aos do grupo B a aprendizagem de novos conhecimentos. De facto, tal como Damiani (2008), as atividades colaborativas foram essenciais, pois aumentaram as motivações e ampliaram as aprendizagens dos conteúdos escolares dos diferentes elementos do grupo, proporcionando-lhes o desenvolvimento da autonomia na resolução de problemas. Além disso, estas atividades permitiram aos estudantes, através das discussões e diálogos, concretizarem diferentes estratégias para superarem as dificuldades individuais e, até mesmo, as do grupo.

Assistiu-se ainda, que, com este tipo de estratégias, os alunos dos dois grupos tentaram durante a resolução dos desafios auxiliar os diferentes elementos e, normalmente, as crianças com mais dificuldades eram apoiadas e incentivadas pelos restantes elementos aumentando, desta forma, a sua autoestima e autonomia. Neste sentido, foi visível que em ambos os grupos, as situações de atividade conjunta foram constantes, favorecendo por isso a interação na ZDP de cada um dos elementos dos grupos. Logo, no contexto escolar as interações sociais, tais como o diálogo, a cooperação e a troca de informações mútuas, são fundamentais, pois o confronto de diferentes pontos de vista levou à divisão de tarefas que permitiram aos alunos alcançarem objetivos comuns.

Embora as atividades fossem de cariz colaborativo, denotou-se uma dinâmica de funcionamento diferente, verificando-se momentos de trabalho individual nos elementos do grupo B, ao longo dos desafios, da terceira e quarta paragem.

Através da análise de dados, verificou-se ainda que os alunos foram capazes de expor o seu pensamento, de discutir os dados e as suas ideias e de procurar o consenso, de modo superarem o conflito. Tudo isto permitiu aos alunos ampliarem a sua motivação nos diversos desafios matemáticos, conduzindo-os a uma maior apropriação de novos conhecimentos. Assim, os desafios matemáticos foram uma mais-valia no processo de ensino-aprendizagem uma vez que promoveram o desenvolvimento dos alunos.

É ainda pertinente, embora não faça parte da análise de dados, realçar os debates que se desenvolviam, no final de cada desafio matemático, pois fizeram parte da organização durante a realização dos diversos desafios. E esses momentos foram uma mais-valia para os alunos, pois além de lhes permitir conhecer as diferentes formas de resolução de um dado desafio matemático, geravam também um clima de discussão e partilha de ideias, propício para colocar em movimento o pensamento dos alunos. Assim, o modo como se organizou o ensino proporcionou o movimento do pensamento das crianças, fator essencial para o desenvolvimento do pensamento teórico. Não podemos, contudo, afirmar que estas atividades desenvolveram o pensamento teórico, pois este é um processo complexo que se observa ao longo do desenvolvimento da criança.

A realização destes desafios matemáticos tiveram também um papel importante na formação e transformação dos agentes educativos, pois permitiu-nos refletir e avaliar sobre os resultados das suas ações, levando-nos a definir novos modos de organizar a atividade educativa, tendo em consideração as características e necessidades individuais dos alunos. Além de ter proporcionado aprendizagem de novos conhecimentos aos alunos, esta investigação teve também um papel importante na nossa formação como futuras professoras, pois permitiu-nos obter uma nova compreensão do ensino e ainda refletir sobre as nossas ações, de modo a otimizar as nossas intervenções com o intuito de se colocar em movimento o pensamento teórico das crianças. Portanto, é importante que o professor do 1.º CEB, além de professor seja investigador, de modo a ser capaz de refletir sobre o ensino e o modo como ensina, criando estratégias que proporcionem o desenvolvimento do pensamento dos alunos.

Além disso, tornou-se um desafio como futuras profissionais de educação encontrar sempre novas estratégias, criativas e adequadas à especificidade da diversidade do grupo. Sendo o docente um agente com maior experiência e informação é importante que este torne o ensino mais desafiante e motivador, de modo a que os alunos se desenvolvam e realizem novas aprendizagens. Deste modo, devemos ter consciência que o docente não deve ser um agente de transmissão de conteúdos, mas um agente que intervenha e planeie estratégias que permitam o desenvolvimento dos seus alunos. Nesse sentido e com o intuito de se conhecer melhor o grupo de crianças, foi fundamental, ao longo da Prática Pedagógica estabelecermos relações de diálogo com as crianças, dentro e fora do contexto de sala de aula, e criarmos situações em que elas pudessem manifestar o que já sabiam. Além disso, a colaboração e o diálogo entre as estagiárias e a professora responsável foi importante para alcançarmos os objetivos pretendidos e ultrapassarmos as dificuldades com que nos deparamos ao longo da prática, o que contribuiu, significativamente, para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Contudo, consideramos que este estudo apresenta algumas limitações, dado que para uma análise, ainda mais precisa da realidade, seria importante que o período de investigação fosse mais alargado, de modo a obter dados mais fidedignos e poder analisar, de forma ainda mais crítica os resultados obtidos, ao longo do estudo. Assim, futuramente, este estudo poderá, neste âmbito, abrir novas perspetivas para outros investigadores, uma vez que, com um período de tempo mais alargado, e com os mesmos desafios, estes poderão compreender se os desafios permitem, de facto o desenvolvimento do pensamento teórico.

Bibliografia

Bandura, A. (1999). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge: University Press.

Bell, J. (1997). *Como realizar um projecto de investigação: um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação*. Lisboa: Gravida.

Bruner, J. S. (1980). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.

Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia de investigação: um guia para a auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Colaço, V. d. F. R. (2004). Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 17,* 333 - 340.

Damas, M. M. M. (2006). *Desenvolvimento da Escrita Criativa através de WebQuests no 1º CEB.* Universidade de Aveiro, Aveiro.

Davidov, V. (1982). *Tipos de generalización en la enseñanza*. Havana: Editorial Pueblo y Educación.

Davidov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Progresso.

Decreto-lei n.º 209/2002 de 17 de Outubro. *Diário da república nº 240- I Série A*. Ministério da Educação

Elliot, J. (1991). *Action research for educational change*. Milton Keynes: Open University Press.

Glover, D., & Miller, D. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboard in one secondary school. *Technology, Pedagogy and Education, 10*, 257 - 278.

Hedegaard, M. (1996). The zone of proximal development as basis for instruction. In H. Daniels (Ed.), *An introduction to Vygotsky* (pp. 171 - 195). London: Routledge.

Lanner de Moura, A. R. (2007). Movimento conceptual em sala de aula. In Marlene da Rocha Migueis & Maria da Graça Azevedo (Eds.), *Educação Matemática na Infância - Abordagens e desafios* (pp. 65 - 83). Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro.

Leontiev, A. (1978). *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizonte.

Lopes, C. (2004). *ludicidade humana: Contributos para a busca dos sentidos do Humano* (Vol. II): Universidade de Aveiro.

Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental - Formação de Professores*: Ministério da Educação - Direção Geral da Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-acção*. Porto: Porto editora.

Mckernan, J. (2004). *Curriculum action research: A handbook of methods and resources for the reflective practitioner*. Abingdon: RoutledFalmer.

Medviediev, A. (1991). Aspectos lógicos, psicológicos e pedagógicos do ensino da Física. In C. Garnier, N. Bednarz & I. Ulanovskaya (Eds.), *Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista das Escolas Russa e Ocidental*: Artmed editora.

Migueis, M. (2010). *A formação como actividade de aprendizagem docente.* Universidade de Aveiro, Aveiro.

Migueis, M. d. R., & Azevedo, M. d. G. (2007). (Entre)cruzando saberes. In M. d. R. Migueis & M. d. G. Azevedo (Eds.), *Educação Matemática na Infância: Abordagens e desafios* (pp. 15 - 24). Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro.

Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas: 1.º Ciclo do Ensino Básico* (4.ª Edição ed.): Departamento da Educação básica.

Moura, M. O. d. (1996). A atividade de ensino como atividade formadora. *Bolema,* 29-43.

Moura, M. O. d. (2001). A atividade de ensino como ação formadora. In A. D. d. Castro & A. M. P. d. Carvalho (Eds.), *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média* (pp. 143 - 162). São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Moura, M. O. d. (2007). Matemática na Infância. In Marlene da Rocha Migueis & Maria da Graça Azevedo (Eds.), *Educação Matemática na Infância - Abordagens e desafios* (pp. 39 - 63). Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro.

Moura, M. O. d. (2010). *A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural*. Brasília: Liberlivro.

Moura, M. O. d., Araújo, E. S., Ribeiro, F. D., Panossian, M. L., & Moretti, V. D. (2010). A Actividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem *A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural*. Brasília: Liberlivro.

Piaget, J. (1977). *O desenvolvimento do pensamento*. Lisboa: Dom Quixote.

Portugal, G., & Laevers, F. (2010). *Avaliação em Educação Pré-Escolar - Sistema de Acompanhamento das crianças* Porto: Porto Editora.

Rego, T. C. (2000). *Vygotsky : uma perspectiva histórico-cultural da educação* (9 ed.). Petrópolis: Vozes.

Roldão, M. d. C. (2007). Colaborar é preciso - Questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. *Noesis, 71,* 24 - 29.

Rosa, J. E. d., Moraes, S. P. G. d., & Cedro, W. L. (2010). As Particularidades do Pensamento Empírico e do Pensamento Teórico na Organização do Ensino. In M. O. d. Moura (Ed.), *A Atividade Pedagógica na Teoria Histórico-Cultural* (pp. 67 - 80). Brasília: Liberlivro.

Rubtsov, V. (1991). a atividade do aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In C. Garnier, N. Bednarz & I. Ulanovskaya (Eds.), *Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista Escolas Russa e Ocidental*: Artmed editora.

Semenova, M. (1991). A formação teórica e científica do pensamento dos escolares. In C. Garnier, N. Bednarz & I. Ulanovskaya (Eds.), *Após Vygotsky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista Escolas Russa e Ocidental*: Artmed editora.

Serrano, G. P. (1998). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes: técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla.

Sousa, M. d. C. (2007). Afectividade no ensino da matemática. In Marlene da Rocha Migueis & Maria da Graça Azevedo (Eds.), *Educação Matemática na Infância - Abordagens e desafios* (pp. 105 - 117). Vila Nova de Gaia: Gailivro.

Spínola, T. M. G. (2009). *A utilização do quadro interactivo multimédia em contexto de ensino e aprendizagem: Impacte do projecto "O Quadro interactivo multimédia na RAM"* Universidade de Aveiro, Aveiro.

Vygotsky, L. S. (1999). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

Webgrafia

Cedro, W. L., Moraes, S. P. G. d., & Rosa, J. E. d. (2010). A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. *Ciências e Educação, 16*, 427 - 445. Retrieved from http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a11.pdf

Damiani, M. F. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar*, 213 - 230. Retrieved from http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf

Libâneo, J. C. (2004). A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. *Revista Brasileira de Educação*, 5-24. Retrieved from http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a01.pdf

Moretti, V. D., & Moura, M. O. d. (2007). Professores de Matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. Retrieved from http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT19-4910--Int.pdf

Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática Retrieved from http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf

Portugal, G. (2008). Desenvolvimento e aprendizagem na infância. In I. Alarcão & M. Miguéns (Eds.), A Educação das Crianças dos 0 aos 12 anos: Relatório do Estudo, Actas do Seminário realizado em 20 de Maio de 2008 e Parece. Portugal: Conselho Nacional de Educação. Retrieved from http://www.cnedu.pt/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=188&lang=pt.

Salomão, H. A. S. (2007). A importância do lúdico na educação infantil: enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado. Retrieved from http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0358.pdf

Veia, L. (n.d). A resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática no 1º ciclo do ensino básico. Retrieved from http://www.spce.org.pt/sem/96LUCIANO.pdf

Zatz, S., Zatz, A., & Halaban, S. (2006). Brinca Comigo! Tudo sobre brincar e os briquendos. Retrieved from http://www.editoranobel.com.br/arquivos/2008130.pdf

Anexos

Anexo 1 – Viagem matemática à volta do mundo

Viagem Matemática à volta do mundo

Era uma vez uma menina chamada Beatriz que vivia em Portugal, numa pequena aldeia. Beatriz era uma criança alegre e muito bem-disposta, porém sentia-se muito sozinha, porque não tinha muitos amiguinhos da sua idade, pois na sua aldeia a população era maioritariamente idosa.

Certo dia deitou-se no chão da sala em cima de um tapete, fechou os olhos e adormeceu. Quando Beatriz acordou, deparou-se com uma paisagem magnífica, apercebeu então que o tapete, onde tinha adormecido, era tapete mágico, voador que a poderia levar, onde ela quisesse, podendo por isso guiá-lo até onde desejasse. O seu desejo desde logo foi ir à Amazónia. Quando lá chegou deparou-se com uma situação problema, assim decidiu enviar aos seus familiares, uma carta a solicitar ajuda para resolver esse desafio.

Autoras: Micaela Queirós, Nilza Neves

Anexo 2 - Primeiro desafio matemático

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Primeira paragem

Equipa:______________________________

Num país muito distante cruzei-me com três missionários e três canibais que se encontravam na margem sul de um rio e queriam atravessar para a margem norte. Contudo, não sabiam como o fazer, se ficassem mais canibais do que missionários, estes últimos seriam comidos pelos canibais e para que tal não se sucedesse, era necessário ficar o mesmo número de missionários e de canibais ou então mais missionários que canibais. O barco só transporta dois elementos de cada vez e para atravessar o rio é necessário no mínimo um missionário ou um canibal, ou seja, sempre que dois elementos atravessam o rio é obrigatório um elemento ir buscar os restantes, uma vez que o barco não se desloca sozinho. Atenção, se se encontrar um canibal e um missionário em terra e chegar de barco outro canibal, o missionário é comido.

Ajuda-os a atravessar os seis elementos sem que os missionários sirvam de almoço aos canibais.

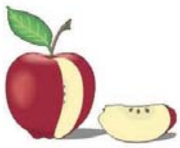
Anexo 3 - Segundo desafio matemático

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Segunda paragem

Equipa:_______________________________

Beatriz ao chegar a Angola compreendeu de imediato que se encontrava num país habitado, maioritariamente, por uma população pobre.



Ao aterrar no seu tapete voador deparou-se com um grupo 12 crianças a discutirem. Quando se aproximou, apercebeu-se que o motivo da discussão prendia-se com o facto de apenas existirem 9 maçãs para repartir de igual modo pelas 12 crianças. Além disso, nenhuma maçã poderia ser dividida em mais de 4 partes, ou seja não serem efectuadas mais de dois cortes em cada maçã.

Ajuda este grupo de amigos a solucionar o problema, sem que nenhuma criança fique prejudicada e minimizando no total o número de cortes.

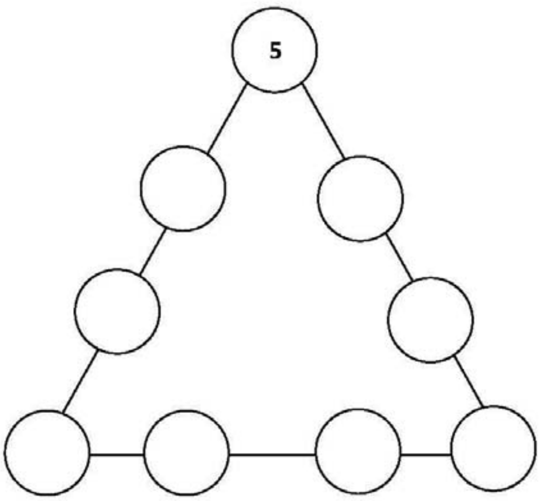
Anexo 4 - Terceiro desafio matemático

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Terceira paragem

Equipa:___________________________

António precisava de abrir um cofre que o pai lhe tinha oferecido, mas já não se lembrava do código e a única dica que o pai lhe forneceu, num papelinho era:
"Coloca os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 20."



Anexo 5 - Quarto desafio matemático

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Quarta paragem

Equipa:_______________________________

Beatriz ao regressar a Portugal deparou-se com um grupo de turistas.

Desses turistas:

- oito já tinham vindo a Portugal, mas não conhecem o Presidente da República Portuguesa, nem o 1º Ministro;
- três conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro, mas nunca tinham vindo Portugal, anteriormente;
- no total, dez conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro;
- no total, nove nunca vieram a Portugal.

Quantos turistas são?

Já no Parque nas Nações, um dos turistas encontrava-se no degrau do meio de uma escada. Subiu 5 degraus, desceu 7, voltou a subir 4 e depois mais 9 até chegar ao último.

Quantos degraus tem a escada?

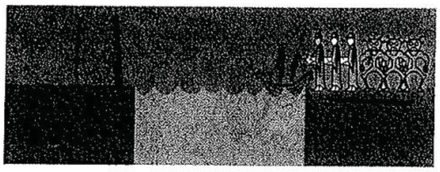
Anexo 6 - Resolução do primeiro desafio matemático do grupo A

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Primeira paragem

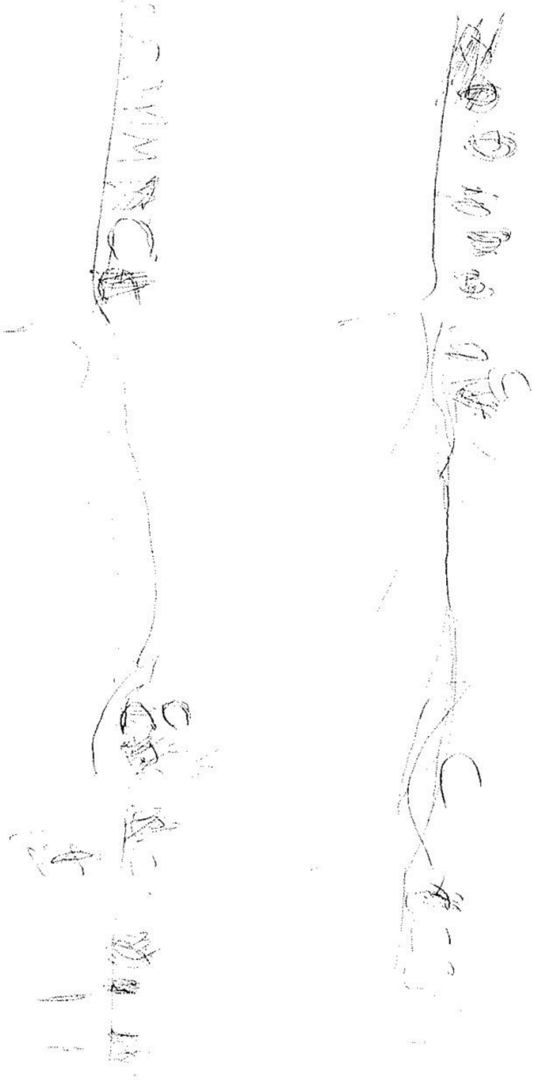
Equipa: Mat - Mestres

Gonçalo
Ilário
Júlio
Matilde
Ivanildo



Num país muito distante cruzei-me com três missionários e três canibais que se encontravam na margem sul de um rio e queriam atravessar para a margem norte. Contudo, não sabiam como o fazer, se ficassem mais canibais do que missionários, estes últimos seriam comidos pelos canibais e para que tal não se sucedesse, era necessário ficar o mesmo número de missionários e de canibais ou então mais missionários que canibais. O barco só transporta dois elementos de cada vez e para atravessar o rio é necessário no mínimo um missionário ou um canibal, ou seja, sempre que dois elementos atravessam o rio é obrigatório um elemento ir buscar os restantes, uma vez que o barco não se desloca sozinho. Atenção, se se encontrar um canibal e um missionário em terra e chegar de barco outro canibal, o missionário é comido.

Ajuda os seis elementos a atravessar sem que os missionários sirvam de almoço aos canibais.



Anexo 7 - Resolução do primeiro desafio matemático do grupo B

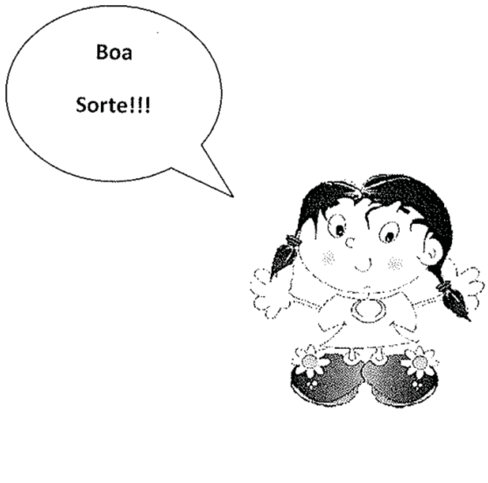
Viagem Matemática à Volta do Mundo

Primeira paragem

Equipa: Os exploradores da matemática

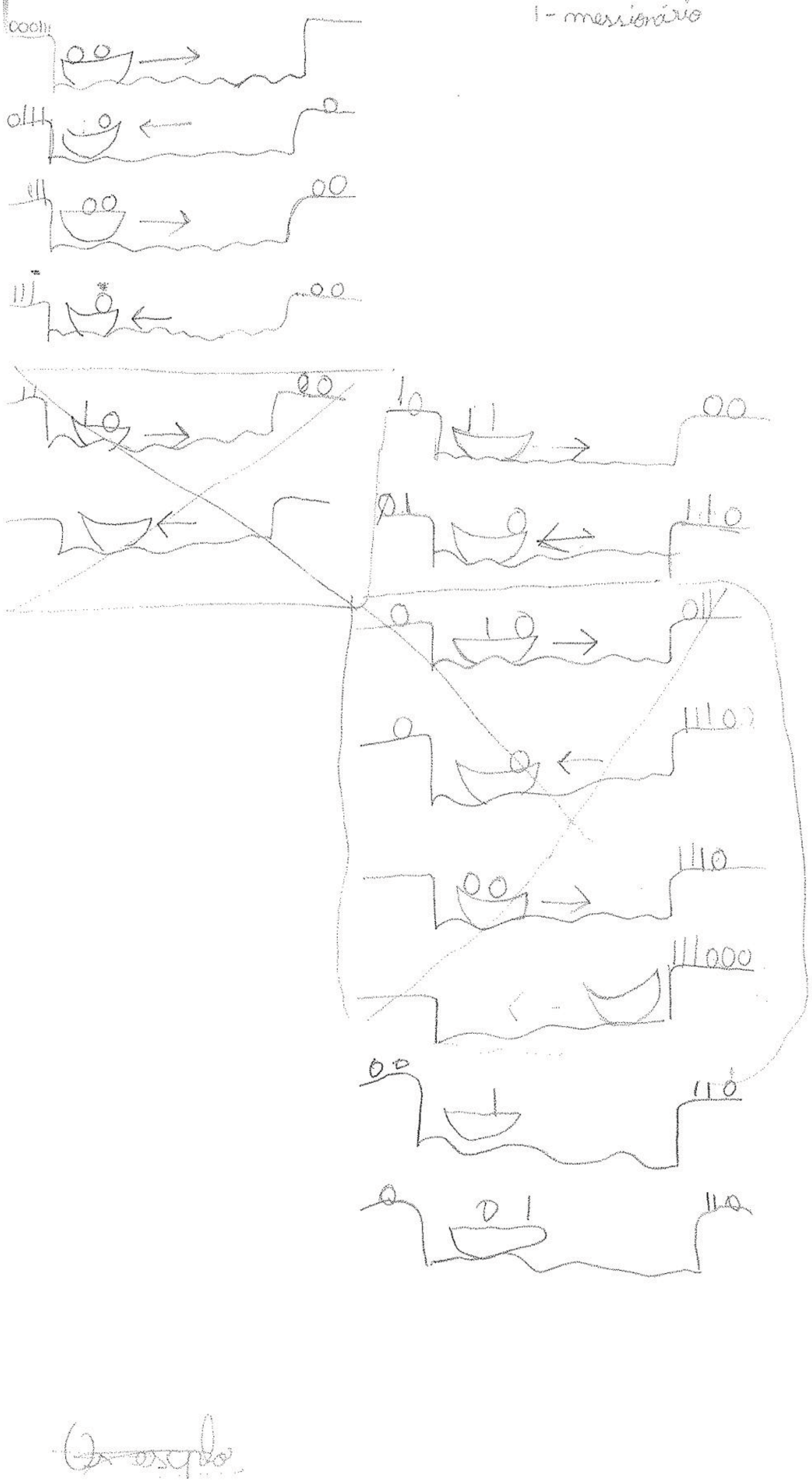
Num país muito distante cruzei-me com três missionários e três canibais que se encontravam na margem sul de um rio e queriam atravessar para a margem norte. Contudo, não sabiam como o fazer, se ficassem mais canibais do que missionários, estes últimos seriam comidos pelos canibais e para que tal não se sucedesse, era necessário ficar o mesmo número de missionários e de canibais ou então mais missionários que canibais. O barco só transporta dois elementos de cada vez e para atravessar o rio é necessário no mínimo um missionário ou um canibal, ou seja, sempre que dois elementos atravessam o rio é obrigatório um elemento ir buscar os restantes, uma vez que o barco não se desloca sozinho. Atenção, se se encontrar um canibal e um missionário em terra e chegar de barco outro canibal, o missionário é comido.

Ajuda os seis elementos a atravessar sem que os missionários sirvam de almoço aos canibais.



Nomes	Nomes
Yoana	Diana
Pedro.N	Hugo
Bruno	Tiago

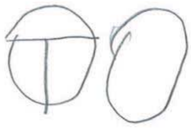
0 - canibais
1 - messionário



Anexo 8 - Resolução do segundo desafio matemático do grupo A

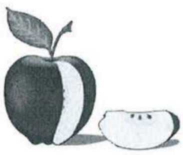
Viagem Matemática à Volta do Mundo

Segunda paragem



Equipa: Mat- Mestres

Beatriz ao chegar a Angola compreendeu de imediato que se encontrava num país habitado, maioritariamente, por uma população pobre.

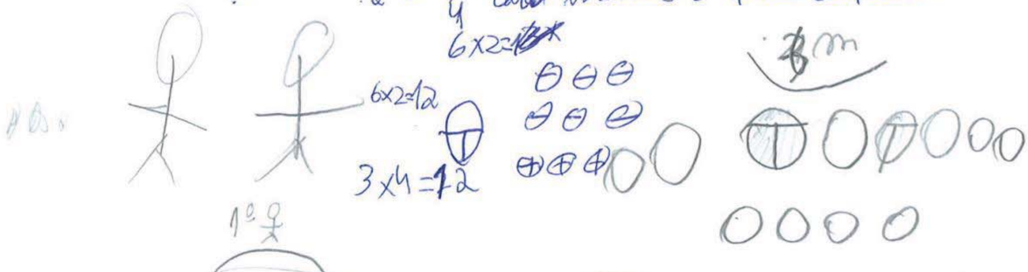


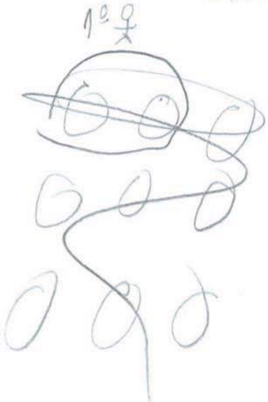
Ao aterrar no seu tapete voador deparou-se com um grupo 12 crianças a discutirem. Quando se aproximou, apercebeu-se que o motivo da discussão prendia-se com o facto de apenas existirem 9 maçãs para repartir de igual modo pelas 12 crianças. Além disso, nenhuma maçã poderia ser dividida em mais de 4 partes, ou seja não serem efectuadas mais de dois cortes em cada maçã.

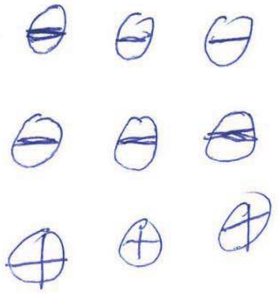
Ajuda este grupo de amigos a solucionar o problema, sem que nenhuma criança fique prejudicada e minimizando no total o número de cortes.

R: Uma $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ cada menino que equival a 0,75 cada.

$6 \times 2 = 12$







4x2 6x2=12

3x4=12

R: cada um come 0,75 que é = a $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$.

metade corresponde a 0,5 e um quarto a 0,25
portanto 0,5+0,25 é = a 0,75

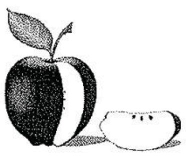
Anexo 9 - Resolução do segundo desafio matemático do grupo B

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Segunda paragem

Equipa: Exploradores da Matemática Joana, Hugo, Bruno, P.V, Dan e Tiago

Beatriz ao chegar a Angola compreendeu de imediato que se encontrava num país habitado, maioritariamente, por uma população pobre.



Ao aterrar no seu tapete voador deparou-se com um grupo 12 crianças a discutirem. Quando se aproximou, apercebeu-se que o motivo da discussão prendia-se com o facto de apenas existirem 9 maçãs para repartir de igual modo pelas 12 crianças. Além disso, nenhuma maçã poderia ser dividida em mais de 4 partes, ou seja não serem efectuadas mais de dois cortes em cada maçã.

Ajuda este grupo de amigos a solucionar o problema, sem que nenhuma criança fique prejudicada e minimizando no total o número de cortes.

São $\frac{3}{4}$ de cada maçã.

Anexo 10 - Resolução do terceiro desafio matemático do grupo A

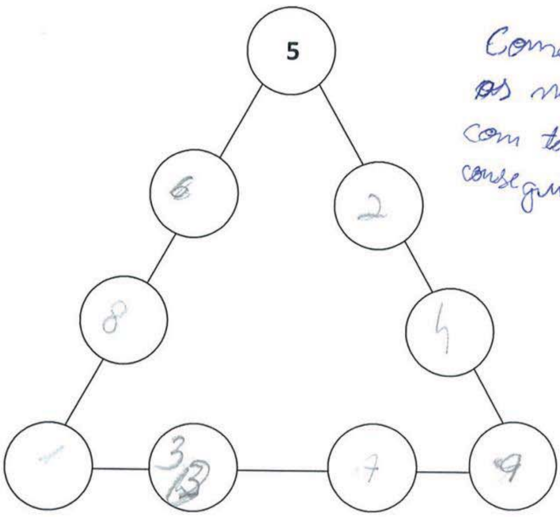
Viagem Matemática à Volta do Mundo

Terceira paragem

Flávio
Fábio
Gonçalo
Matilde

Equipa: Mat-Mestres

António precisava de abrir um cofre que o pai lhe tinha oferecido, mas já não se lembrava do código e a única dica que o pai lhe forneceu, num papelinho era:
"Coloca os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 20."



Começámos por tentar meter os números das pontas. Com tentativas e contas e calculos conseguimos resolver o enigma.

~~4~~ ~~8~~
2 ~~9~~
3
~~4~~
5
6
8

Anexo 11 - Resolução do terceiro desafio matemático do grupo B

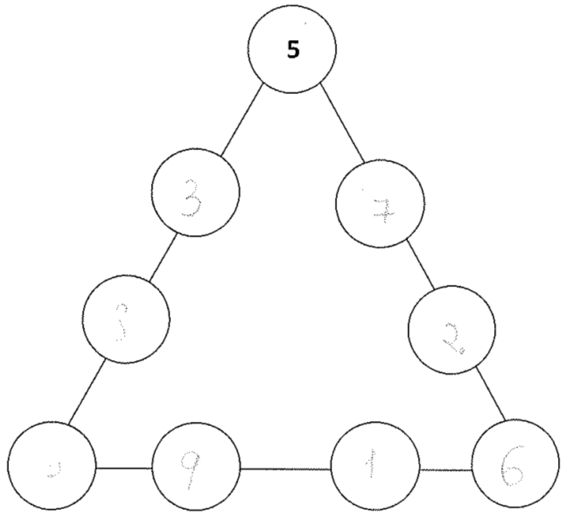
Viagem Matemática à Volta do Mundo

Terceira paragem

Equipa: Os Exploradores da Matemática

/Pedro.N

António precisava de abrir um cofre que o pai lhe tinha oferecido, mas já não se lembrava do código e a única dica que o pai lhe forneceu, num papelinho era:
"Coloca os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 20."



Explicação:

Anexo 12 - Resolução do quarto desafio matemático do grupo A

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Quarta paragem

Equipa: [illegible], Inês, [illegible]

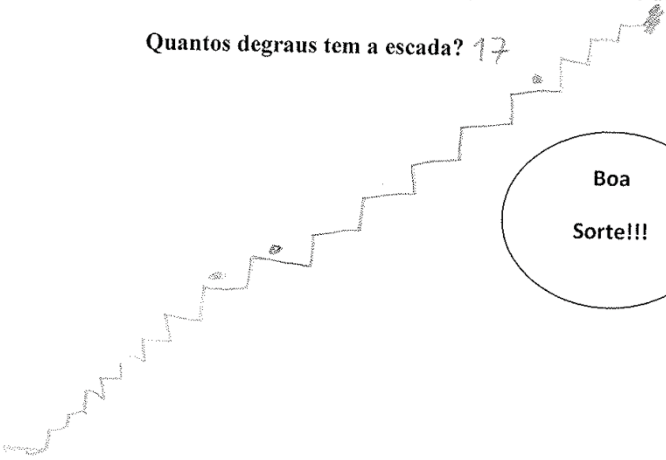
Beatriz ao regressar a Portugal deparou-se com um grupo de turistas.
Desses turistas:

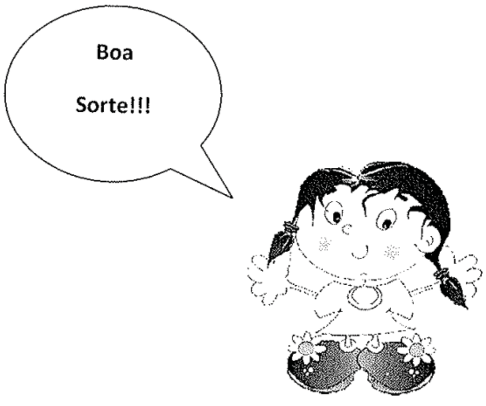
- oito já tinham vindo a Portugal, mas não conhecem o Presidente da República Portuguesa, nem o 1° Ministro;
- três conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1° Ministro, mas nunca tinham vindo Portugal, anteriormente;
- no total, dez conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1° Ministro;
- no total, nove nunca vieram a Portugal.

Quantos turistas são? 19 turistas → [illegible] no quadro. Acabaram antes do tempo mas estiveram na palhaçada

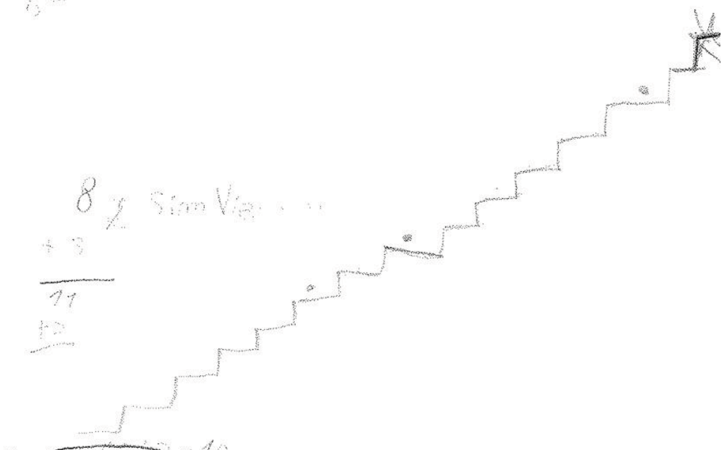
Já no Parque nas Nações, um dos turistas encontrava-se no degrau do meio de uma escada. Subiu 5 degraus, desceu 7, voltou a subir 4 e depois mais 9 até chegar ao último.

Quantos degraus tem a escada? 17





8 + 3 = 11 [illegible]



8 ½ Sim Via [illegible]

+ 3

11

12

~~8 + 3 = 11 + 3 = 14~~

~~8 + 3 + 7 + 1 = 19~~

8 + 3 + 7 + 1 = 19

[illegible]

Anexo 13 - Resolução do quarto desafio matemático do grupo B

Viagem Matemática à Volta do Mundo

Quarta paragem

Exploradores da Matemática Equipa: Bruno / Joana / Tiago / Pedro N. / Hugo / Diana

Beatriz ao regressar a Portugal deparou-se com um grupo de turistas.
Desses turistas:

- oito já tinham vindo a Portugal, mas não conhecem o Presidente da República Portuguesa, nem o 1º Ministro;
- três conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro, mas nunca tinham vindo Portugal, anteriormente;
- no total, dez conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro;
- no total, nove nunca vieram a Portugal.

Quantos turistas são? São 19 turistas.

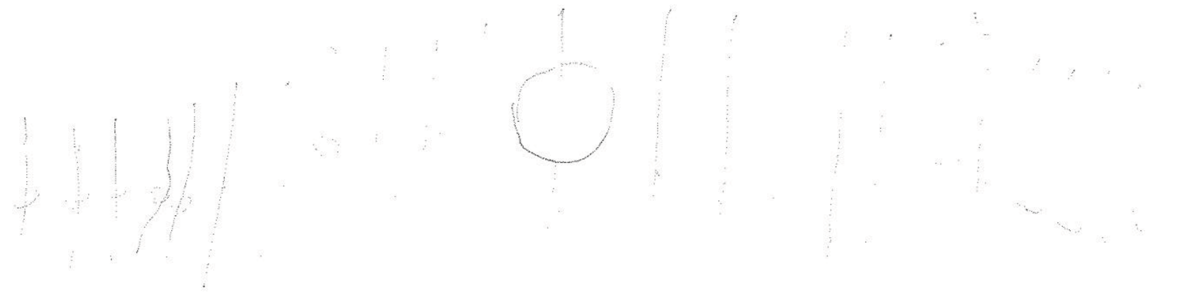
Já no Parque nas Nações, um dos turistas encontrava-se no degrau do meio de uma escada. Subiu 5 degraus, desceu 7, voltou a subir 4 e depois mais 9 até chegar ao último.

Quantos degraus tem a escada? São 23 degraus

8 turistas já tinham vindo a Portugal mas nenhum conheceu o Presidente ou o 1º Ministro.
+ 3 turistas nunca tinham vindo a Portugal mas conheceram o Presidente e o 1º Ministro.

11 turistas.

= 9 + 15 = 17 turistas



Anexo 14 – Transcrições da resolução do primeiro desafio matemático do grupo A

A3 - Num país muito distante cruzei-me com três missionários e três canibais que se encontravam na margem sul de um rio e queriam atravessar para a margem norte. Contudo, não sabiam como o fazer, se ficassem mais canibais do que missionários, estes últimos seriam comidos pelos canibais e para que tal não se sucedesse, era necessário ficar o mesmo número de missionários e de canibais ou então mais missionários que canibais. O barco só transporta dois elementos de cada vez e para atravessar o rio é necessário no mínimo um missionário ou um canibal, ou seja, sempre que dois elementos atravessam o rio é obrigatório um elemento ir buscar os restantes, uma vez que o barco não se desloca sozinho. Atenção, se se encontrar um canibal e um missionário em terra e chegar de barco outro canibal, o missionário é comido. Ajuda-os a atravessar os seis elementos sem que os missionários sirvam de almoço aos canibais.

A1 - Olhem vai um missionário um canibal, um canibal fica lá… um missionário, e outro canibal e um missionário.

A3 - Não, não pode ser porque se um deste se encontra… tipo vão dois normalmente e se vier este e um canibal com este, por exemplo (…).

A2 - (cortou a palavra a A3) - Vão dois canibais e depois vão dois missionários.

A5 - Olhem posso? Eu também tenho que ler.

A3 - Então qual é a tua ideia?

(O grupo discute as diferentes formas que estão apresentar no papel.)

A3 - Não dá. Não podem ir dois canibais.

A1 - Podia ir um canibal e três missionários, então um canibal não pode comer os três…

A2 – Boa genial, passa para cá o lápis.

(…)

A3 - O meu é (refere-se à sua ideia) vão dois canibais…

(…)

A1 - Se forem dois (refere-se aos canibais) um fica lá o outro vem buscar um missionário.

A3 - Um canibal para aqui e risca-se um canibal.

(…)

A3 - Dois canibais e pega-se no outro canibal.

A1 - E não acontece nada.

A4 - Oh não dá, porque depois o canibal chega e pode comer.

A3 - Espera, espera. Depois o missionário vai para aqui e o canibal vai para ali (refere-se como podem os missionários e os canibais atravessarem o rio) o canibal vai para aqui e pega noutro missionário. Risca-se neste missionário, já, e trás para aqui o missionário. Já tão aqui dois missionários.

(Os restantes elementos protestam)

A5 – Espera, eu tenho uma maneira muito mais rápida…

A3 - O canibal trás outro missionário. E já estão aqui os três missionários.

(A5 tenta expor a sua ideia, mas não se compreende muito bem.)

A3 - Espera deixa-me só eu acabar. Vai para aqui um canibal, então, este missionário passa para aqui. Trás um outro canibal e fica.

(…)

A1 - O missionário é comido.

A3 – Não, podem estar um missionário com um canibal.

(…).

A5 - onde está canibal um ou canibal dois…

A3 - Foi o que eu disse. Um canibal enquanto ficam três missionários.

(…)

A1 - Dois canibais e depois um deles volta para buscar.

(…)

A4 - Vão dois missionários.

A5 - Eu tive uma ideia.

A3 - Sim, diz a tua ideia.

(…)

A1 - Vão buscar um missionário

A3 - Esperem, esperem, calma. Deixem a A5 dizer a sua ideia.

A1 - Três missionários.

A3 – Espera…

A5 - Primeiro vão… Hum… Os três canibais. Dois vão no barco e o outro é o que vai levar o barco. Depois volta.

A3 - Deixa-me só dizer uma coisa. Só podem ir dois no barco.

A5 - Eu sei.

A1 - Mas no barco pode ir…

A3 - Só duas pessoas. Pode é acontecer assim vai um canibal com outro canibal e deixa lá outro canibal (…) Depois vai buscar um missionário e já fica um canibal e um missionário.

A4 - Não, mas tem o canibal do barco não dá.

A3 - Mas sem o canibal do barco ele não volta…

A1 - Quando o missionário chega aqui…

A2 - Não, sabem porquê?

A1 - Mas quando ele chega aqui tem o canibal do barco e o canibal que está em terra (justifica o facto de não poder estar um missionário e um canibal em terra e outro no barco)

(…)

A3 - Fazemos assim vai um missionário e um canibal… Depois deixa lá o canibal.

A1 - Tive uma ideia. Vão dois missionário. Depois um missionário vai buscar um canibal, como está um missionário no barco e um missionário em terra e um canibal, depois vai (…) já está.

(…)

A3 - Espera, espera, metes isto para aqui vai isto para ali.

(…)

A4 - Já resolvemos.

A1 - Vê se está bem.

(…)

A2 - Fui eu que fiz deixa-me explicar. Tá missionário e um missionário...

A2 - Vão dois missionários no barco e deixa cá um missionário.

A1 - Mas esqueces-te que ficam aqui três canibais e um missionário .

(…)

A3 - Eu tive uma ideia melhor. Olhem é assim, estes dois canibais vêm para aqui um deles, volta e depois trás um missionário. Vêm para aqui com o missionário.

A1 - Não, não podem porque depois ficam dois canibais.

A3 - Ah pois.

(…)

A1 - Não podes porque depois o canibal do barco come-o.

(…)

A4 – Têm que ir primeiro dois canibais.

A3 - Têm que ir primeiro dois canibais. (Escrevendo numa folha e acrescentando). Aqui ficam três missionários e um canibal.

A1 - Vem um canibal e depois trazem o outro (refere-se ao que ficou na margem junto como os missionário) e depois com o outro canibal ainda estão três missionários e trazem o outro canibal. Um missionário traz para aqui e depois…

A2 - E depois o missionário é comido.

A4 - E se trouxerem os missionários primeiro?

(…)

A3 - Só se for assim, vejam. Canibal, canibal, canibal, missionário, missionário, missionário (faz a demostração numa folha) e agora… Corto… Um missionário e um canibal. Deixo aqui o canibal. Vai missionário (…) ou seja, este canibal já se corta e este está no barco… E agora ficam aqui dois missionários e dois canibais. Depois outro canibal, e corta-se este canibal.

A2 - Depois o missionário morre.

A3 - Ya. Não. Depois trás outro missionário, p'ra aqui. Fica aqui um missionário e um canibal… Este está no barco e este em terra… Dois, dois…

A2 - É dois, um…

A3 - Sim, dois, um… Depois traz outro canibal…Não… Traz outro missionário… E fica um, um. Depois traz outro canibal…

A3 – Professora…

(…)

A2 - Faz primeiro um missionário e um canibal…

A3 - Vamos fazer isto doutra maneira… Está aqui uma margem está ali outra margem… e aqui canibal, canibal, canibal, missionário, missionário, missionário… Vai um canibal, e um missionário…

A2 - E corta-se um… Um vai no barco e este corta-se…. Fica aqui um canibal.

A3 - Então está na margem dois, dois… depois o missionário volta e vem buscar outro missionário… vai… e deixa aqui o missionário.

A2 - E ficam dois, dois.

A3 - Sim, ficam dois, dois… Não… Espera aí…

(…)

A5 - Primeiro vão dois canibais e deixa lá um canibal… Volta aqui um canibal…

A3 - Não dá… porque vai dois canibais… Deixa ali um canibal… Então fica um numa margem … E na outra dois canibais e três missionários… E agora?

A5 - Vem este canibal e entram dois missionários e vão para aqui…

A3 - Não porque, vão dois fica só um e ele come-o

(…)

A4 – Não…

A3 - Não, porque enquanto este já estão aqui, dois canibais e um missionário… E os dois canibais comem o missionário…

A5 - Mas olha aqui já só está um canibal e um missionário.

A2 - Não… Enquanto um missionário está aqui no barco, estão um missionário e dois canibais e depois comem-no.

(…)

A2 - Olhem é assim primeiro dois canibais saem. Já estão na outra margem dois canibais.

A1 - Não só está um, porque um tem que levar o barco

(…)

A2 - Pois, estão então três missionários e dois canibais… Depois leva dois missionários.

A1 - Não… Só pode levar um missionário…

A2 - Eu sei… Mas podem sair do barco e trocarem.

(…)

A2 - Ainda não acabei... Vão dois canibais no barco… Chega aqui e deixa um canibal… Um canibal vem… Corta-se este e fica um canibal e três missionários. Sai um canibal do barco e vai um missionário só, e depois fica aqui….

A3 - Assim não dá… Então fica um canibal.

A2 - Dá… Fica assim dois canibais e dois missionários…

A3 - Então corta este que é para eu perceber

A2 - Porque se cortou…

A3 - Sim, sim…

A2 - E depois fica aqui um missionário e um canibal.

A3 - E agora trazes um missionário e um canibal.

A2 - Exato, no barco.

A3 - Depois um missionário e um canibal e depois outro missionário e outro canibal.

A2 - Não… depois traz-se só missionário.

A3 - Sim, sim…

(…)

A3 - Ou então deixa-se sair o canibal, em vez do missionário.

(…)

A5 - Tu não percebeste a minha ideia…. Posso?

(…)

A1 - A minha ideia é… Vai um canibal e um missionário, depois o missionário volta e vem buscar outro canibal… Assim já são… Dois canibais e dois missionários…

(…)

A2 - Primeiro veio um canibal. Depois o outro canibal voltou… E trocou com dois missionários.

A3 - Não, não

A2 - Estes dois missionários desapareceram daqui… Estão aqui um missionário e dois canibais.

A3 - Então em vez de trocarem… Entra um missionário, para o barco….

A2 - E vai um canibal e um missionário no barco… Depois fica aqui um canibal, um canibal (a própria criança repete a ideia) e um missionário…

A1 - Não, mas olha…. Vai um missionário para aqui com o canibal, não é?

A2 – Não, olha… Está aqui um missionário e um canibal… Chega aqui o canibal e o missionário e fica aqui um canibal e um missionário. Dois canibais e um missionário…

A5 – Não. Posso também … Se deixarem tentar eu mostro que vai dar. Sabem porquê? Porque olhem estão aí no barco… Ele vem para aqui (refere-se à outra margem) o canibal mais o missionário. Troca de lugar com o canibal e vai para ali dois missionário.

(…)

A5 - A minha ideia ia dar. Vocês e que não tão a perceber nada.

A2 - Pelo menos do que ouvi não dá.

A3 - Não, não dá… Pois, porque tinha dois canibais e um missionário…

(…)

A2 - O que eu descobri foi o seguinte… Ainda não descobri como fazer, mas descobri que têm que ir sempre dois no barco, porque se for só um tem que ir para o barco, para ir buscar o outro… Por isso tem que ir sempre dois.

A4 - E se for um de cada vez

A3 - Não pode…

A4 – Pode.

A2 - Tem que voltar para ir buscar os outros.

A3 - Então olha vai um canibal e um missionário e deixa lá o canibal.

A2 - Era o que eu estava a fazer agora… Espera deixa eu escrever.

(…)

A3 - Este missionário volta… E aqui está dois canibais e três missionários… E ele vem buscar outro canibal… Não, não, não… Este troca por dois canibais…

A2 - Empresta-me o lápis… (…) Como tinhas feito tá bem (refere-se ao A3) está aqui um canibal e aqui dois canibais e três missionários… Depois vem para aqui dois canibais… depois ficam nesta margem dois canibais… Depois traz um canibal que troca por dois missionários…

(…)

A3 - Depois estes dois missionários trocam por um canibal.

(…)

A5 - Não vais desenhar cada canibal assim… Dá a sensação que as crianças estão a tentarem fazer os seus registos.

(…)

A3 - pode ir alguém a nadar?

A4 – Não.

(…)

A3 - Professora os missionário podem comer os canibais.

(…)

A2 - Alguém já conseguiu?

(….)

A3 explica a uma das estagiárias - Vai primeiro um missionário e um canibal… E vai para aqui… Deixa aqui um canibal… Depois vai o missionário. Depois troca este missionário… Sim… Vem dois missionários no barco…

Estagiária - Mas então vai ficar dois canibais e um missionário deste lado.

A3 - Não espera… Vai primeiro um missionário e um canibal… E vai para aqui… Deixa aqui um canibal… Depois vem um missionário… Este missionário vai para aqui e troca com um canibal… E vem este canibal.

(…) Dá a ideia de desenharem dois barcos e resolverem o problema por passos.

Anexo 15 – Transcrições da resolução do primeiro desafio matemático do grupo B

B6 - Cada um diz a sua opção, começo eu, depois vai o [B3], depois vai a [B2], vai…

B5 - Já ouvimos a tua…

B6 - Então é assim: primeiro vão dois missionários e depois vai um missionário e um canibal.

(…)

B1 - O canibal come o missionário.

B6 - Os missionários não podem ser os últimos a ir, porque se não são comidos.

B5 - Então vão três missionários e depois dois…

B6 - Não pode. O barco só leva dois

B1 - E que tal levar os três…

B6 - O barco só leva dois.

B5 – Pois se não eram três canibais, já ouviram a minha opção agora vai à do [B3].

(…)

B6 - O [B3] concorda com a minha opção. [B2], diz a tua… A [B2] também concorda com a minha opção… [B1] diz a tua opção

(…)

B1 - Deixa-me pensar

(…)

B6 - Mas [B1] o barco só leva dois.

B1 - Eu sei.

B1 - Não concordo.

B6 - Se os últimos são os missionários, são comidos, não percebes? Se existirem mais canibais do que missionários estes últimos seriam comidos pelos canibais.

(…)

B1 - Mas se eles forem com ele, ele come.

B6 - Não come nada.

(…)

B6 - Porque… Só se forem este com estes.

(…)

B4 - Só se for, que cabeça oca.

B6 - Se forem mais missionários que canibais, o missionário (que fica na margem) é comido. Tem que ser assim primeiro… Um missionário com um canibal e um missionário com um canibal… Que ficam os dois iguais e ninguém é comido.

(…)

B6 - [B1] lê aí… [B1] diz a tua resposta…

(…)

B6 - Nós todos concordamos, mas temos que saber a resposta do [B1].

(…)

B1 – Não pode ser este, este e depois este com este.

B6 - Mas eu não disse isso.

B1 - Então como é que disseste? Primeiro missionário… Depois este e este… E depois este e este.

B6 - Sim… Os missionários não podem ir mais que canibais se não morrem.

B1 – Então é assim…

(…)

B6 - Olhem é assim… Primeiro… Estes aqui são os missionários… Então vai um missionário com um missionário… Um canibal com um missionário… E um canibal mais um canibal… (a explicar a uma estagiária)

Estagiária - E quem é que traz de volta… Vocês estão-se a esquecer que o barco não pode ir sozinho…

B6 - Então só se forem estes dois (refere-se aos canibais) e depois vier este sozinho.

Estagiária - Se forem estes dois fica um missionário e dois canibais em terra.

B6 - Ah… pois.

B2 - Então vai um missionário com um canibal… Um missionário com um canibal… E um missionário com um canibal…

B5 - Não pode e dar a volta ao barco…

(…)

B1 - É dois deste… (refere-se aos canibais) Porque um não consegue comer três…

B6 - Então é dois canibais.

(…)

B1 - Só se forem primeiro estes dois.

B5-Não… Vai só um, vai só um, vai só um… e vão todos…

B1 - Mas se este vai, estes dois comem-no…

(…)

B1 - Posso dizer a minha versão… Primeiro vão estes dois… E este não consegue comer este…

(…)

B5 – Não, se não este comiam-no…

B6 - O [B1] tem razão, porque se ficarem mais missionário os canibais comem-no… Mais missionários… Não é mais canibais…

B1 - Então não dá.

B6 - Não… Se ficarem mais missionários aqui deste lado…

B1 - Então tá certo

B6 - Então é assim… Primeiro vão dois canibais… Depois um canibal mais um missionário… Depois um missionário com um missionário… Percebeste?

B1 - Então pronto vamos passar direitinho…

(…)

B3 - E para voltarem?

B1 - Para voltarem é o mesmo … É primeiro estes…

(…)

B1 - O [B6] fez a opção de voltarem…

B6 - Olhem estou aqui a fazer o desenho… Primeiro quem é que vai no barco para ida? É um canibal e um canibal?

B2 - Um Canibal, e um canibal…

B6 - Depois fica aqui um canibal… E vai um canibal buscar um missionário… Buscar um missionário… Não… Vai um canibal buscar…. E aqui já ficam um, dois… E agora para ida vai este que está aqui mais este… E ficam aqui mais dois….

(…)

B6 - Professora veja isto. Então é assim… Eu fiz primeiro dois canibais… Vão para aqui dois… Depois fica um… E vai um buscar outro canibal… Depois vão os dois para aqui… Depois vai este buscar mais um missionário…

(…)

Estagiária - Mas quando ele vier para aqui vão estar três canibais e um missionário.

B6 - Não, porque o missionário vai voltar aqui para o resto.

Estagiária - Não o que interessa é estar do lado… Eles vão estar do mesmo lado e os canibais vão atacá-lo.

B6 - Mas não pode ir buscar mais missionários.

(…)

Estagiária - Mas está correto o início do pensamento.

B6 - Então a partir daqui é que está mal?

(…)

B1 - Então deixa-me pensar mais uma vez…

(…)

B6 - Já sei… Este canibal fica aqui depois vão estes dois para ali….

B4 - Esperem até está a ficar bem o que ele está a dizer… Mais ou menos vai apagar.

B6 - Depois fica aqui um, um e um canibal… Fica aqui um missionário e um canibal… E ficam dois missionários e dois canibais…

(…)

B6 - Já descobrimos eu e o [B3] tivemos a raciocinar e já descobrimos…

(…)

B5- Vão dois…

(…)

B1 - Dois está… ficam lá…

(…)

B6 - Nilza acabamos…

B1 - Não chames… está aqui uma coisa mal.

(…)

B1 - um está mal… Alguém tem de levar o barco e voltar.

B6 - É o canibal .

B2 - Eu também acho que está aí alguma coisa errada…

B1 - Não é a última.

B2 - Mas eu acho que é a última…

Estagiária - Este aqui… Quando este volta vão estar aqui dois canibais e um missionário.

B3 - Dois canibais.

(…)

B4 - Então como é que é? Porra…

(…)

B1 - Daqui para aqui não há ligação.

B6 - Ah. Pois não porque… não, porque este troca com este… Este aqui troca com este

(…)

B4 – Pergunta-lhe a ela que é melhor (referem-se a um elemento do outro grupo)

B1 - Porque é que te estás a meter com o nosso grupo? Isto tá a gravar… Cala-te.

(…)

B6 - É que este vai trocar com um destes.

B4 - Isto está tudo errado… Olhem vou mostrar à Nilza.

(…)

B4 - Vai mostrar à Micaela agora…

B6 - Vamos mas é verificar.

B1 - Este vai… Ficam lá dois… E troca… Vai e vai trocar com um destes…

B6 - Três, um?

B1 - Três, dois

(…)

B1 - Vai mostrar a Micaela.

(…)

B6 - (explicar a uma das estagiárias) Dois para ali… e fica um… Vem um canibal, buscar outro canibal… e vem para aqui…

Estagiária - Aqui ficam dois…

(A estagiária e o B6 conversam sobre o que está errado)

B1 - Este troca com este…

(…)

Anexo 16 – Transcrições da resolução do segundo desafio matemático do grupo A

A5 - Ao aterrar no seu tapete voador deparou-se com um grupo 12 crianças a discutirem. Quando se aproximou, apercebeu-se que o motivo da discussão prendia-se com o facto de apenas existirem 9 maçãs para repartir de igual modo pelas 12 crianças. Além disso, nenhuma maçã poderia ser dividida em mais de 4 partes, ou seja não serem efetuadas mais de dois cortes em cada maçã. Ajuda este grupo de amigos a solucionar o problema, sem que nenhuma criança fique prejudicada e minimizando no total o número de cortes. Beatriz ao chegar a Angola compreendeu de imediato que se encontrava num país habitado, maioritariamente, por uma população pobre.

A3 - 12 a dividir por 9.

A2 - É um 1, 1… Sei lá… Metes 1 aqui… É um aqui.

A3 - É um… E aqui três…

A2 - 3, 9, 3… é 1, 3 maçã…

A3 - Pronto já está.

A2 - Uma maçã e um terço.

A1 - Mas não se pode cortar em mais de duas partes… Não pode ser…

(…)

A3 - Não pode ser… Porque não podem cortar maçãs com mais de dois cortes… Para ser um terço tens que fazer só de dois cortes.

A2 - Não precisa fazer corte nenhum…

A3 - Sim e o terço como e que vais fazer?

A2 - 1, 2.

A3 - Vai dar um quarto.

(…)

A2 - 1, 2… Uma metade

A3 - Só que com dois cortes… Olha faz assim… Fazes um corte e depois fazes assim…

(…)

A2 - Quem é que me empresta o lápis…

(…)

A3 - Não assim não vai ficar igual.

A2 - É uma maçã e um terço.

A3 - Não é são dois cortes… Não são três…

A4 - Não e são dois cortes.

A3 - Pois são dois cortes….Portanto não pode atingir mais… E vai dar três terços… E não estão em quatro partes… Porque olha…

(…)

A3 - Uma maçã… Um corte assim e assim e aqui vai ficar metade.

A2 - Não eu não estou a dizer em cortar em metade… Corta-se assim aqui e não metade… E depois corta-se assim…

(…)

A2 - Um menino com isto… Agora uma maçã… E outro menino… Agora três meninos... Com 4 maçãs faz-se três meninos… 4 vezes 3 é 12.

A1 - 12… Quantos meninos há?

A3 - Há 9.

A1 - 12 crianças e 9 maçãs

(…)

A2 - 3 meninos e 4 maçãs… E agora faço uma, duas... Uma aqui outra aqui.

(…)

A1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6 precisam de 3 maçãs.

A2 - Mais 6 meninos…

A1 - Só faltam 3… Vão dar 9 meninos.

(…)

A2 - 1, 2, 3, 4.

(…)

A3 - Não pode ficar nenhuma maçã.

A2 - 3 maçãs a mais.

A3 - Eu disse-te… E agora (…) Espera aí 3 vezes 4.

A4 -12

A3 - Cortamos um quarto…

A2 - Mas é 12 maçãs… 3 meninos e 12 maçãs.

A3 - 3 meninos?

A2 - 3 meninos mas 12 maçãs.

A4 - Não são não… São 12 meninos.

A3 - São 12 meninos e 4…

A1 - 9 maçãs.

A3 - Sim 9 maçãs.

(…)

A2 - Mas isto tem que ser ao contrário… Os meninos primeiro e depois tem que se trocar.

(…)

A3 - Dividimos uma maçã para um menino… Primeiro menino…

A1 - Fica com duas maçãs…

A3 – Não, não….

A2 - Não, não dá com um terço… já fiz aqui isso.

(…)

A1 - Maçãs… 1, 2, 3, 4

A3 - Então como é que vamos fazer?

A2 - Façam vocês onde é que nós dividimos…

A4 - Encontramos mais maneiras… Não dividimos.

A2 - Tu (para a A5) e o Ivalnildo a fazerem outra maneira.

A4 - Eu já sei uma maneira.

A3 - É 1,7 acho eu… Sabes porquê? Olha… Primeiro… 1 vezes 3… Não… 1,3… E estavam 3 maçãs… Se fizermos um quarto em cada maçã… Quanto é que 4 vezes 3?

A1 – 12.

A3 - Então dá… Olha por exemplo… Sobram estas três maçãs…1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12… Dá um quarto para cada menino… Porque é 1,3 e gastam-se 6 maçãs… E é preciso dividirmos um quarto cada uma…4

A2 - Já sei… Se dividirmos metade cada uma…

A3 - Não, não…Olha presta atenção…

(…)

A3 – 1,3… Sobram as três maçãs.

(…)

A3 - Corta-se um quarto em cada maçã e dá…

A5 - 1 vírgula não dá…

A3 - 1,3 + 0,4!?

A5 - 1,7.

A3 - Pois isso dá… Porque é mais um quarto para cada um… Um quarto equivale a 0,4 certo?

A1 - Mas não dá para repartir…

A3 - Dá porque olha… Deixa explicar melhor…

A4 - Como é que fizeste na outra?

A3 - Olha eu fiz assim… Está aqui 1,5…

A2 - Ah… É metade de cada maçã.

A3 - Não é um quarto de cada maçã.

A2 - É um, e um quarto.

A3 – Não, não é…

A2 – Sabes porquê? Deixa-me dizer se eu partir metade de 6…

A3 - dá 18.

A2 - Não… 6 dá 12.

A3 - Ah sim 6… Tava a pensar 9 maçãs.

(…)

A2 - E depois 1, 2, 3, 4, 5, 6…

(…)

A3 - Pois era o que eu estava a dizer

A2 - Não tu estava a dizer 1,7… Mas não é um quarto e uma metade.

(…)

A2 - Não olha, se eu partir a metade estas 6 maçãs… Eu vou ter 12 metades… Metades… Não 12 maçãs. Portanto uma metade mais um quarto.

A3 - Então é 0,5.

A2 - Não é 0,7.

A3 - Não é 0,5 + 0,4… (0,4 é igual a um quarto)

A5 - Dá 0,9.

A2 – Exato.

(…)

A2 - Não… Um quarto de maçã não é 0,4.

A3 - É, é…

A2 - Quatro e quatro oito e quatro doze… (compreende que teria que dar 1)

A1 - Tive uma ideia…temos doze maçãs.

(…)

A3 - Professora vê se está bem.

A2 (explica à professora) É uma metade para cada um mais um quarto

A3 - Ou seja isso vai dar 0 ,7.

(…)

A2 - Sabes porquê? Porque primeiro 6 maçãs dá metade a cada um.

A3 - Sobram 3.

A2 - Sim sobram 3… Dessas 3 maçãs faz-se dois cortes… E dão 4 pedaços… Que é metade de metade ou seja um quarto. Portanto é uma metade e um quarto.

A3 - Não é uma maçã ao todo. Porque neste caso metade é 0,6… Porque é 12…

A2 - Pois ao todo vai dar 0,84…

(…) (Estagiária tenta compreender porque A5 não está a trabalhar com o grupo)

A3 - Sei lá... Ela está ali porque quer.

(…)

A2 - Dá um quarto e uma metade para cada menino…. Não precisamos de saber ao todo quanto é que é…

A1 - É 1,10

A3 - Mas não pode ser… Mas não interessa.

(…)

A1 - 12 a dividir por 4.

A3 - É 3.

A1 - Então um quarto é 0,3.

A3 - 0,3… seis, nove… é nove… 0,9.

A1 - Um quatro de 12 é 3

(…) (Estagiária alerta-os que não está a ser um trabalho de equipa)

A5 - Tem que ser vezes 10 sabes porquê? Porque 8,1 mais 0,9 vai dar-te 10

A3 - Ora mete lá…

A2 - Vai dar 9 não 10… Mas eu estava aqui a multiplicar por 9.

A3 - Então tem que ser por 10…

A2 - Pois

A3 - Pois… Está certo, está certo…

A2 - Tinha que ser por 9 ou por 12… Vou experimentar por 9

A5 - 2 vezes 9

A3 - 18

(…)

A3 - Não podes fazer 3 cortes.

(…)

A3 - Uma metade e um quarto… 3… porque é… nós pensamos que é um quarto de 12 é 3. (Explica a uma estagiária)

(…)

A3 - Não, não porque olha 3 x 6.

A1 - 3 x 6 é 18.

A3 - 6 x 2.

A1 - 12.

A3 - Então aqui… Não, não espera….

A2 - Sim, sim 6 maçãs 2 metades… 3 x 4.

A1 - 12… Então uma metade e um quarto.

(…)

A3 - Uma metade.

A2 - É um quarto cada.

(…)

A3 - Está aqui a resposta professora…

(…)

A3 - Mas o quê? Está mal?

A2 – Não. Está bem… Mas eu quero fazer aqui uma coisa… Uma metade mais um quarto… Quanto é que é 0,5+0,25?

A5 - 0,75.

A2 - Olha 0,75 cada um.

A2 - Vai comer… Olha [A3] (…) … 0,75.

A3 - Que é igual a uma metade e um quarto.

(…)

A2 - Explica lá como é que chegaste a este raciocínio

(…)

A2 - Já está [A3]… Vê se percebes isto…

A3 - Não é nada 0,5… Tem que ser 6… Porque a metade de 12 é 6

A2 - Não deixa explicar…

A2 - Uma unidade não é 0,12… Uma unidade não é 12 décimas…

(…)

A1 - Uma unidade de 12 é 6

(…)

A3 - Conseguimos concluir o desafio

(…)

A1 - [A2] diz-nos como resolveste o desafio.

A2 - Nós temos 9 maçãs para distribuir por 12 meninos… Mas metade de 6 maçãs vai dar 12 metades … Sobraram 3…

A1 - Como e que vamos dividir as 3 maçãs por 12 meninos?

A2 - Portanto dividimos um quarto de cada maçã… Que vai dar… 3 x 4 é 12… Metade corresponde a 0,5 e um quarto por sua vez corresponde a 0,25… Portanto 0,5 + 0,25 é igual a 0,75.

Anexo 17 – Transcrições da resolução do segundo desafio matemático do grupo B

B6 - Ao aterrar no seu tapete voador deparou-se com um grupo 12 crianças a discutirem. Quando se aproximou, apercebeu-se que o motivo da discussão prendia-se com o facto de apenas existirem 9 maçãs para repartir de igual modo pelas 12 crianças. Além disso, nenhuma maçã poderia ser dividida em mais de 4 partes, ou seja não serem efetuadas mais de dois cortes em cada maçã. Ajuda este grupo de amigos a solucionar o problema, sem que nenhuma criança fique prejudicada e minimizando no total o número de cortes. Beatriz ao chegar a Angola compreendeu de imediato que se encontrava num país habitado, maioritariamente, por uma população pobre.

(…)

B5 - Então vamos fazer dois cortes.

B1 - então em quantas maçãs?

B6 – Numa.

B1 - Então isso é simples…

B6 - São 9 maçãs e 12 crianças.

(…)

B5 - Cortas a meio uma… Olha cortas todas a meio… Depois as que sobrarem olhem, ninguém come… Fica para o porco…

B4 - Não… Não se podem cortar…

B5 - Então olha dá-se uma para cada menino… E matava-se três meninos…

(…)

B5 - Era uma hipótese .

(…)

B6 - Olha isto tem que ser menos do que isto…

(…)

B6 - Isto estava bem [B1]…

B1 - Pois estava… Eu estava a pensar mas vocês não me deixam….

(…)

B4 - Agora um dois… Estes dois… Um… E estes dois.

B1 - Não… Aqui é 0,5.

B5 - Então aqui tem que ser 1,5.

B1 – É 0,5.

B6 - Mas não podem sobrar maçãs.

B1 - E não vão sobrar… Estas duas maçãs dão para duas pessoas.

B5 - Oh pah aqui é 1,5 .

(…)

B6 - Dá dezoito.

(…)

B4 - tem aqui dezoito…

B6 - Dezoito é se tu cortares ao meio…

B1 - Vão ser quatro maçãs… É fácil.

B5 - Eram só dividirem em 3…

B6 - Pode ser dividido em três…

B1 – [B5] tu és um génio.

B5 - Porquê?

B1 - Não dá…

B2 - Dividimos assim, então…

(…)

B4- Não… Ninguém pode estar prejudicado, têm que ter a mesma treta…

(…)

B6 - Só se dermos uma maçã a cada um…

B5 – Yah, [B6] sobram estas três…

B1 - Três a dividir por dois… Boa.

B6 - Ah… Mas ninguém disse que não podiam comer duas maçãs.

(…)

B5 - Três… Três…

B1 - Sobra isto…

B5 - Então e agora…

B1 - Temos que dividir três por esta gente.

B4 - Há 1,2,3,4…

B1 - 6 a dividir por 9…

B4 - Quantas vezes o 9 cabe?

B5 - Oh pah não é assim…

B6 - Olha espera…. Divides este outra vez… 1, 2…

B1 - Para quê?

B6 - P'ra quê?

B1 - Oh não podes…

B6 - Dá 8, dá 8 também…

B1 - Toda a gente tem que comer a mesma porcaria.

B5 - E eles comem…

B4 - Comem? Isto aqui…

B5- Os 2, 3, 4, 7, 7, 8, 9…

B1 - Tu és burro quem nem uma porta meu…

(…)

B5- Tem três… Cada um tem aquele… E depois é… 1, 2, 3…4, 5, 6… 7, 8, 9…

B4 - Mais um 10, 11, 12

(…)

B4 - Tem que comer tudo a mesma quantidade… E estes comem mais…

B6 - Olha vê só… Aqui ao todo temos…

(…)

B6 - [B5]… Olha uma pessoa come estes dois. Outra pessoa come estes dois. Outra pessoa come estes dois. Outra pessoa come estes dois…

B5- Então 9 vezes 2 dá 18…

B6 - 18 mas ninguém disse que eles podiam…

B1 - Eu acho que é impossível…

B2 - Mas ninguém disse podiam comer 3 pedacinhos…

B5- Eles podem comer três pedaços….

B1 - Mas não é essa o problema… Eles têm que comer todos os mesmos.

B6 - Cada um pode comer três pedaços…

B1 – Não.

B6 – Pode.

B1 - Não porque aqui dados são 12.

(…)

B1 - Então para isso comiam todos uma maçã.

(…)

B6 - Cada um come 2… Vamos experimentar cada um come mais pedaços…

(…)

B4 - Não pode ser mais que 4 cortes.

B6 - Não… Não pode ser mais que 2 cortes.

B5- Tu puseste 3 cortes.

(…)

B4 - Diz assim, além disso nenhuma maçã em mais de 4 partes.

B5- Ou são 4 cortes ou são 3.

(…)

B3 – 4.

B1 - 9X4, 36.

B6 - Agora temos que dividir 36 por 12.

B5- dá 3.

B6 - 3 pedaços para cada um.

(…)

B6 - 4 a dividir por 12 quanto é?

B1 - é 3.

B6 - Pois é 3, então é 3 pedaços para cada um.

(…)

B1 - Vamos lá ver se é… 1 para cada.

(…)

B6 - Experimenta 3 para cada.

(…)

B6 - 3 pedaços para cada.

(…)

B6 - Olhem está certo.

(…)

B6 - Achamos que está certo. Pode ver se está? (para uma estagiária)

(…)

B6 - Dividimos em 4… Acho eu que é.

(…)

B5- Uma pessoa não conta.

B4 - Claro que conta… Tem que ser para todos iguais.

B5- Então vai-se à macieira…

B6 - Nilza já acabamos.

(…)

B4 - Não mas é menos de 4 é mais de 8.

B4 - oh [B1] está aqui uma folha.

B1 - quem quer passar

B6 - eu…

B4 - é para passar para a folha.

(…)

B4 - agora vamos fazer isso vá lá

(…)

Anexo 18 – Transcrições da resolução do terceiro desafio matemático do grupo A

A1 - António precisava de abrir um cofre que o pai lhe tinha oferecido, mas já não se lembrava do código e a única dica que o pai lhe forneceu, num papelinho era. Coloca os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 20.

A5 - Parece-me ser fácil…

(…)

A1 - O que é que você acha sobre este problema

A3 – Difícil.

A5 - Difícil. Sim.

A5 - [A2] você é o génio da matemática. O que é que acha?

A2 - Acho que não vai ser assim muito fácil, mas provavelmente também não será assim muito difícil.

A5 - Como é que podemos fazer este problema.

A2 - Podemos somar simples. Portanto precisávamos de meter agora os números nos cantos, para ficarmos só com os meios que se vão utilizar. Mas primeiro temos que fazer aqui no caderno. (…) Estes 4 têm que dar 20.

A1 - Não têm que ser todos.

A2 - quantos números… 5 e 6 são 11.

A3 - 11 e 9 são 20.

(…)

A2 - 5, 6, 8, 1… Dá.

A5 - Será que vamos descobrir?

A3 - 11 +1 é 12. + 8 é 20.

(…)

A5 - Eu acho que devíamos fazer primeiro em cada lado a soma tem que dar 20, mas como é de um a nove isso não é possível que isso aconteça.

(…)

A2 - 6, 4, 10.

A2 - Olha 5 e 6 já aqui estão. Portanto davam 9 ficam 10.

(…)

A3 - Quantos faltam?

A5 - Faltam 2.

(…)

A1 - Só precisamos do 2 e 4.

A2 - 14 não dá.

A3 - Espera….

A2 – Não, olha estes trocam-se por estes…

A3 – Não, então o 9 aqui e o 10 aqui… Não, não espera… Metes aqui o 9 e o 1 aqui… Não é aqui. Qual era o número que faltava?

A1 - Aqui quais é que ficam? O 2 e o 4?

A2 - Espera… Não 3.

A3 - Sim o 2 e o 4 dá 20.

A2 - E dá… 5, 7, 11.

A1 - Já fizemos.

A5 - Posso ver?

A3 - Espera vou só meter… [A5] a sua teoria estava errada.

A5 - Acabamos de descobrir e ainda faltam 25 minutos. O jornal da A5 fechou.

(…)

A2 - Neste problema tentamos pôr em cada uma das linhas de um triângulo a soma de números que dá 20. E ao fim de 5 minutos conseguimos resolve-lo.

(…)

A1 - Na linha debaixo, na última linha temos 1, 3, 7, 9, porque 4.

A2 - Porque 7+3 dá 10. 9+ 1 dá 10. E 10+10 dá 20.

A1 - Pronto e na segunda linha é 2 mais 4 dá 6. E 6+9 é 15+5 dá 20

A2 - Na outra linha 1+8 dá 9. +6 dá 15. E + 5, 20. Assim terminou o nosso o problema.

(…)

Anexo 18 – Transcrições da resolução do terceiro desafio matemático do grupo B

B6 - António precisava de abrir um cofre que o pai lhe tinha oferecido, mas já não se lembrava do código e a única dica que o pai lhe forneceu, num papelinho era. Coloca os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 20.

(…)

B1 - Fazemos aqui. Primeiro um de cada vez.

(…)

B6 - Olha fazemos assim cada um faz uma opção.

B1 - Uma opção? Se calhar só há uma…

(…)

B6 - Eu também acho.

B1 - Ninguém sabe…

(…)

B6 - Não é 2, 4, 6…

B1 - 4, 4, 4… Já fiz…

(…)

B1 - 4+3

B1 - 7

B6 - 9+4

B1 - Já está aqui 14.

B4 - Não é a soma disto que vai dar 20. É a soma disto

(…)

B1 - 6+5

B3 – 11.

(…)

B4 - 12, 13, 14, 15.

B6 - mais 4.

B4 - 16, 17, 18.

(…)

B4 - 19, 20.

B1 - Estou farto desta coluna… A vocês quantos números vos faltam?

B6 - Ah… 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10 , 11 , 12 , 13, 14… Falta o 6.

B6 - Já acabamos…

B1 - Espera aí. Ainda nem se quer corrigimos

(…)

B6 - Mica vê se está.

B2 - 11, 12, 13, 14, 15, 16,17, 18, 19, 20.

B1 - Eu fiz isto logo à primeira.

B6 - Mica vê se está.

(…)

B2 - Como conseguiste fazer isto à primeira?

B1 - Não sei. Está certo?

B6 - Está certo.

(…)

B6 - 5 e 2 são 7 com mais 7 são 14 com mais 6, são 20.

(…)

B6 - Pronto já acabamos.

B1 - Espera ainda temos que pôr isto.

(…)

B6 - Pusemos os números pares nas pontas e os números ímpares nas pontas.

(…)

B4 - Ímpar, ímpar, par, par, ímpar, ímpar.

(…)

Anexo 19 – Transcrições da resolução do quarto desafio matemático do grupo A

A3 - Diário do [A3] e do grupo mate mestres.

(…)

A1 - Beatriz ao regressar a Portugal deparou-se com um grupo de turistas.
Desses turistas, oito já tinham vindo a Portugal, mas não conhecem o Presidente da República Portuguesa, nem o 1º Ministro; três conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro, mas nunca tinham vindo Portugal, anteriormente; no total, dez conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro; no total, nove nunca vieram a Portugal.

A2 - Já no Parque nas Nações, um dos turistas encontrava-se no degrau do meio de uma escada. Subiu 5 degraus, desceu 7, voltou a subir 4 e depois mais 9 até chegar ao último. Como é que isto é possível?

A1 - Não é como isto é possível? É quantos turistas são?

A2 - São 19. 10 +9.

A3 - Não, não. Não pode ser 19 + 9 porque em cima diz que houve uns conheciam o presidente mas nunca tinham vindo a Portugal. Por isso nunca pode ser 10 + 9.

(…)

A3 - 10 conhecem o presidente. Não quer dizer que tenham vindo a Portugal.

(…)

A1 - Escreve aqui. 8 não conhecem. 8 já tinham vindo a Portugal. Mete vieram a Portugal.

A2 - Já percebi. Isto tem aqui uma rasteira.

(…)

A1 - 3 conhecem o presidente da Republica portuguesa, mas nunca vieram a Portugal anteriormente.

A5 – ok, já temos.

A3 – 11.

A5 - 8, 11. Ok já temos esses

A3 - Espera 8 mais quantos?

A5 - 3

A3 - 11

A5 - No total 10 conhecem o presidente da república portuguesa.

A3 - Mais 10.

A5 - Não… Mais 2.

A3 - Mais 2. Então 3 dá…. Não, não. Não é mais 2.

A2 - Mais 2 turistas. É porque… Já tinham vindo a Portugal. 8+8+3.

(…)

A2 - É 19 sabes porquê?

A3 - 8+8+3.

A2 - Deixa-me explicar…

A3 - As contas eram 8+8+3. Eram os que sobram aí.

A2 - 16 (refere-se ao 8+8), 17, 18, 19.

A3 - Não podes fazer assim. 8+8+3 igual a16 igual a19.

A2 - Tá bem. Já fizemos isso da outra vez. Lembraste? E tava mal.

A3 - Tá bem mas isso era diferente.

A2 - Posso explicar porque é que eu acho 8+8+3=19

A1 - 8 + 3 + 10 é 21.

A2 - não é mais 10.

A3 - Tá bem. Deixa-me só somar isto. Porque olha, 8 já tinham vindo a Portugal mas não conhecem o presidente da república nem o primeiro-ministro. 3 Conhecem o presidente da república. Mais 3. No total 10 conhecem o presidente da república. Ou seja 3…

A1 - 10?

A3 - Ou pode ser mais 7… mais 7…. 3

A1 - Mais 6… Agora tens que meter menos… Como é que era?

(…)

A3 - São 24 turistas acho eu.

A1 - Tens que meter os que não conhecem o presidente…

A3 - Eu já meti porque olha… 8 aqui em cima já tinham vindo a Portugal, mas não conhecem ninguém né? Pronto… 3 conhecem o presidente da república e o primeiro-ministro mas nunca tinham vindo a Portugal… E agora aqui… No total 10 conhecem o presidente da república e o primeiro-ministro… então 8 para 10…

A2 - Não… 7+3 dez…São os que conhecem

A3 - 7+3 dez?

A2 - Sim, são os que conhecem. e quanto é que era o outro? E 9… não era?

A3 - 7 + 3 eram os que conhecem… E agora… 9 nunca vieram no total.

A1 - 9 nunca vieram?

A3 - No total 10 conhecem. Então 7 e 3

A1 - 7 e 3 dez.

A3 - No total 9 nunca vieram.

A2 - É mais 9

A3 - Não agora aqui é 1 e aqui já tá 8.

A2 - Não… Mas isto não são os que nunca vieram.

A3 - Mas isso é no total… Porque olha 8 já tinham vindo a Portugal.

A2 - Já sei, já sei…

(…)

A3 - Devíamos dividir tarefas. Há 2 grupos… Uns deviam fazer um problema e os outros faziam outro, não era? É que nós tamos atrasados…

A2 - Olha A5 esquece isto…

A3 – Pára [A5]. Não é para brincar dá-me a folha.

A5 - Já no Parque nas Nações, um dos turistas encontrava-se no degrau do meio de uma escada. Subiu 5 degraus, desceu 7, voltou a subir 4 e depois mais 9 até chegar ao último.

A2 – Tem que ser mais 1.

A3 – Pois mais um vai dar 9… Eu disse… Mais 1 dos outros vai dar 9.

A2 - Que vai dar 19… Eu disse…

(…)

A3 - Deixa-me ler… eu nem sei o problema… (refere-se à segunda parte do desafio)

A2 - Esse é muito fácil.

A1 - Leu a segunda parte do desafio.

A2 - Primeiro faz-se uma escada.

(…)

A2 - Yah faz-se um degrau…. Depois ele sobe 5… Faz-se mais 5… 1, 2, 3, 4, 5… desceu 7… 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7… Está aqui… Depois subiu 9 até chegar ao último 1, 2, 3, 4, 5, 7…

(…)

A2 -1, 2, 3, 4, 5, 6…

A1 - 7, 8, 9… 9 já está.

A2 - Agora… Onde é que era o meio? Era aqui…

A1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

A3 - 9+9

A2 - Não é 9+8 porque…

A3 - Dá 17.

A2 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8…

A3 - Dá 17

A2 - Já só está 17… 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18…

A3 - Corta esse… Não espera aí faz outro em baixo… Olha vê, vê…

A2 - Este aqui é o chão.

A1 - Acabamos

A3 - Vamos confirmar…

(…)

A3 - Afinal são 18 degraus erramos aqui… Vamos passar aqui ao senhor como fez para saber os degraus… Senhor [A2] para saber como fez para saber os degraus?

A2 - Primeiro, o primeiro degrau… Que era o degrau do meio que era onde o senhor estava…. Depois mais 5… E desenhei-o outra vez no degrau, o último degrau que desenhei, portanto… 5 para além do meio… Depois diz que desceu 7, voltei a fazer para trás, e depois tive que acrescentar dois para trás. Depois diz que subiu 9 até chegar ao cimo. Então subi… E para além do meio tive mais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7…. Então vou ter que desenhar 7 também do outro lado. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7… 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

A3 -15 degraus que há na escadaria…

A5 - Faltam 2.

A2 - Não falta nada.

A5 - Faltam, faltam… Tu disseste.

A3 - O senhor não disse que eram 17 degraus? Como explica essa questão?

A5 - Tu disseste que ias acrescentar aqui 2 e não acrescentaste.

A2 - Acrescentei sim… Este aqui era o meio… Acrescentei 2.

A3 - Então são 17 certo?

A2 - 17… Porque há 7 degraus em cada lado da escada.

A3 - Então 7 e 7, 14…

A2 - Exato mais o degrau do meio.

A3 - Mais os 2… Muito obrigado por explicar… Agora… Os turistas penso que já tenham resolvido… Os turistas já explicamos….

(…)

Anexo 20 – Transcrições da resolução do quarto desafio matemático do grupo B

B6 - Beatriz ao regressar a Portugal deparou-se com um grupo de turistas. Desses turistas, oito já tinham vindo a Portugal, mas não conhecem o Presidente da República Portuguesa, nem o 1º Ministro; três conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro, mas nunca tinham vindo Portugal, anteriormente; no total, dez conhecem o Presidente da República Portuguesa e o 1º Ministro; no total, nove nunca vieram a Portugal.

B4 - Já no Parque nas Nações, um dos turistas encontrava-se no degrau do meio de uma escada. Subiu 5 degraus, desceu 7, voltou a subir 4 e depois mais 9 até chegar ao último.

B1 - Sei o problema da primeira pergunta….

B6 - No primeiro problema tem mais de 10 turistas.

B1 - Não, não tem…

B4 - tem, tem…

B6 - 10 + 9 são 19. Mas não sabemos se são 19 ao todo.

(…)

B6 - Olha lê o problema outra vez…

(…)

B1 - Ou fazemos individual?

B4 - Individual? Oh [B1].

B6 - 8 já tinham vindo a Portugal mas não conhecem o presidente da República. 8 . 8 já tinham vindo a Portugal por isso são mais de 8, mas não conhecem o presidente da república nem o primeiro ministro.

B1 - Já vieram mas não conhecem…

B6 - 3 conhecem o presidente da república…

B1 - Por isso já são mais de 10…

B6 - Não. Não se sabe se são mais de 10, só disseram o número 8…

B1 - Mas oh [B6] estes 3 podem ser um dos 8…

B6 - Pois podem.

B1 - Por isso é que estou a dizer que podem ser menos 8…

B6 - Vamos tentar 8 menos 3…

B4 - Não sabes quanto é que dá?

B6 - Sei… Eu sei que dá 5. Mas vamos fazer as contas. Não estás a perceber.

B2 - Pois não.

(…)

B2 - Se calhar sei qual é a resposta.

B6 - Então diz-me lá qual é a resposta.

B2 - Eu disse se calhar.

B1 - Então qual é que é a resposta. Como disseste se calhar já sei.

B2 - Se calhar.

(…)

B1 – O que é que vocês acham, 8+ 3+10?

B6 - Não… 8 que conhecem o presidente + 10 que não conhecem, o presidente.

(…)

B1 - Oh era melhor vocês falarem para dentro um bocadinho. Vamos fazer grupos de 2 e um fica com 3. Dividir.

(…)

B1 - Ficamos os 3 para ver o que é que dá e depois discutimos o resultado… 3 já conhecem.

B6 - Não. 8 não conhecem + 10 que conhecem… No total mais 9 que nunca vieram a Portugal.

B1 - 8 conhecem e já vieram.

B6 - E não… E não…

B5 - E vieram…

B1 - E não vieram…

B6 - E não vieram? Não… mas vieram…

B1 - Eles já tinham. 8 já tinham e não conhecem. Já vieram e não conhecem.

B6 - 8 turistas que não conhecem e vieram. 3…

B1 - Conhecem o presidente, mas não vieram…

B6 - 10 conhecem o presidente da república e 9 nunca vieram a Portugal…

B1 - Então destes 9 é esta soma 8+…

B6 8 +9.

B1 - Porque estes nunca vieram a Portugal…

B6 - 9 nunca vieram a Portugal, de onde vêm os outros 6?

B1 - Ele ainda não percebeu. Mas pronto…Tu já percebeste?

B4 - Mais ou menos.

B2 - Eu também mais ou menos.

B1 - Já percebeste?

B5 - Mais ou menos.

B1 - Já percebeste?

B3 - Mais ou menos.

(…)

B6 - Então fazemos agora grupos de 2.

B2 - Eu e o [B5].

B4 - Eu e o [B6].

B6 - Agora a sério eu e a [B4]. Troca de lugar.

(…)

B1 - 8 + 1 é 9. Esta frase para mim não interessa.

(…)

B6 - 9 ao todo não vieram, de onde é que vieram os outros. E aqui tem que ser 10. Mas ao todo tem que ser …

(…)

B6 - Então 8 ao todo já tinham vindo mas não conhecem. 3 conhecem mas não vieram.

B1 - 8 + 3.

B6 - então 8 e 3.

B4 - 8 + 3, 11… Pois eu já tinha dito.

B3 - 19

B6 - não, mas não são 10 + 9…

B1 - É… Esta frase não interessa…

B6 - Interessa, interessa…

B1 - Porquê? Olha no total 9 nunca vieram a Portugal. Aqui também não vieram…

B6 - Estes nunca vieram. Estes é igual a 8. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Isto é um homem. Isto é outro, isto é outro, isto é outro, isto é outro, isto é outro, isto é outro, e isto é outro.

(…)

B6 - São 10. Acho que a B2 tem razão são 10 + 9.

B1 - Não. é 10 + 9 agora porquê?

B2 - Mas é?

B6 - Então como é que sabes que é?

B2 - Então porque eu fiz os cálculos. 8+1 que é igual a 9 destes. E deixa me confirmar…

B6 - Mas espera. 8. Os 8. Os 8 já tinham vindo.

B2 - 8 já tinham. Só que nunca … Não conhecem… Deixa-me pensar um bocadinho…

B4 - Isto é um grupo não é individual.

B1 - Vocês os 3 fazem o debaixo pode ser?

B6 - Eu faço o debaixo. [B6] lê a segunda parte do problema.

B1 - Posso só ver uma coisa.

B6 - Agora estás a trabalhar individual.

B1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Já está agora é só contar os degraus.

B4 - Então tem 5 degraus

B1 - Tem 5 degraus aonde? Não é nada burro…

(…)

B6 - Isso é um número par ou um número ímpar?

B4 - Está no meio.

B6 – Sim, mas…

B4 - 21 é número ímpar por isso nunca pode estar no meio…

B6 - Só pode 10 num e 10 em cima. Está 10 para baixo e 10 para cima.

B1 - 10 para cima e 10 para baixo e fica 1 no meio. 25 é que não. Dá na mesma.

B5 - Só se cortares um ao meio.

B6 - 25 também dá.

B4 – Dá, mas não é.

B1 - Ele sobe para cima e também sobe para baixo. Vai ao meio e vê se ele vai logo para cima

(…)

B1 - Deixa estar 21.

(…)

B5 - Faz aqui a resposta.

(…)

B1 - 25? Eu não acho.

B6 - Só se fizeres as contas. São 12 para baixo e 12 para cima [B1].

B1 - Tá bem que seja. Vamos ver. 8 já tinham vindo a Portugal…

(…)

B1 - 8 já tinham vindo, vieram. 3 conhecem o presidente…

B5 - Nós no grupo temos 2 hipóteses ou é 21 ou é 25.

B1 – É 21.

(o grupo encontrava-se a fazer os dois problema divididos)

B5 - Eu tenho a certeza que é 19.

B4 - 3 hipóteses.

B1 - Não 19 é nisto. (refere-se ao primeiro problema)

B5 - Eu concordo que é 19.

B2 - E eu concordo que é 25.

B5 - Porque é 10 conhecem o presidente e 9 não conheceram.

(…)

B1 - 10 conhecem o presidente da república… Já sei.

B4 - São 25.

B1 – Ok.

B4 - Não, não são 25.

B1 - Posso explicar porque é que eu acho que é? Olha ninguém fala se faz favor.

(…)

B1 - Estava no meio,

B6 - Subiu 5. Meio mais 5…

B1 - 1, 2, 3, 4, 5…

B3 - São 25 [B1].

B4 - Xiu, deixa ele tentar fazer…

B1 - desceu 7. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Subiu 4. 1, 2, 3, 4. Mais 9. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Ele não estava no meio? Agora temos que por mais estes para baixo. Dois já estão. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

B5 - E depois pediu mais 9 até chegar ao último.

B4 - E agora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.

B1 - Dá 23.

B2 - Acho que dá 23.

B6 - Rápido temos mais meio segundo.

B1 - Estava no meio.

B6 - Subiu 5 .

B1 - 1, 2, 3, 4, 5. Já está.

B6 - Depois desceu 7.

B1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. E a seguir?

B6 - subiu 4.

B1 - 1, 2, 3, 4.

B4 - mais 9.

B1 - Mais 9? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Está certo.

B4 - São 23 eu confio.

B2 - Onde é que é meio?

B6 - É aqui.

B1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

B3 - Oh pah despacha-te temos que acabar.

(…)

B1 - Quanto é que subiu?

B6 - Subiu 5.

B1 - 1, 2, 3, 4, 5.

B6 - Desceu 7.

B1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

B4 - Está certo. Eu acho que é 23.

B6 - Subiu 4.

B1 - 1, 2, 3, 4.

(…)

B6 - Não. Subiu 4 e depois mais 9.

(…)

B1 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9…. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11… 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.

(…)

B6 - São quanto?

B4 – 23.

B1 - 19 quê? (Refere-se à segunda parte do problema)

B5 – Turistas.

B2 - Sim eram 19 turistas

(o grupo começou a discutir quem ia ao quadro apresentar as resoluções)

(…)